

**TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

LIBEREC 2011

JAN STEJSKAL

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ



Studijní program: B3107 Textil
Studijní obor: 3107R007 Textilní marketing

NESTEJNOMĚRNÉ VYBARVENÍ TKANINY Z
VISKÓZOVÉ ŽINYLY
UNEVEN DYEING OF THE VISCOSE
CHENILLE FABRIC

Jan Stejskal

KHT-756

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Hana Štočková

Rozsah práce:

Počet stran textu	38
Počet obrázků	31
Počet tabulek	10
Počet grafů	
Počet stran příloh	6

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Fakulta textilní

Akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jan STEJSKAL**
Osobní číslo: **T07000189**
Studijní program: **B3107 Textil**
Studijní obor: **Textilní marketing**
Název tématu: **Nestejněměrné vybarvení tkaniny z viskóзовé žinylky**
Zadávající katedra: **Katedra hodnocení textilií**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Proveďte rešerši na téma žinylka, její výroba, použití, trendy
2. Popište problém pruhování a nestejněměrného vybarvení žinylky, identifikujte příčiny
3. Navrhněte možné technologie k potlačení problému s ohledem na požadavky zákazníka



Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

30 - 40 stran

Forma zpracování bakalářské práce:

tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

1. Staněk, J. Textilní zbožíznalství - Vláknenné suroviny, příze, nitě. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2006. ISBN 80-7372-147-3
2. Militký, J. Textilní vlákna. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2005
3. Pařilová, H., Štočková, H. Textilní zbožíznalství - Bytové textilie. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2005. ISBN 80-7083-921-X
4. Dembický, J., Kryštůfek, J., Machaňová D., Odvárka, J., Prášil, M., Wiener, J.: Zušlechťování textilií. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2008. ISBN 978-80-7372-321-7
5. Hladík, V. a kolektiv Textilní barvířství. Praha: SNTL-Nakladatelství technické literatury, 1982

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Hana Štočková

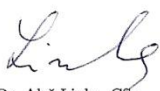
Katedra hodnocení textilií

Datum zadání bakalářské práce:

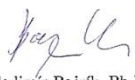
29. října 2010

Termín odevzdání bakalářské práce:

2. května 2011


prof. RNDr. Aleš Linka, CSc.
děkan




Ing. Vladimír Bajžík, Ph.D.
vedoucí katedry

V Liberci dne 1. listopadu 2010

Prohlášení

Byl(a) jsem seznámen(a) s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracoval(a) samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím bakalářské práce a konzultantem.

Datum

02. 05. 2011

Podpis

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji své vedoucí bakalářské práce Ing. Haně Štočkové za vedení a rady, kterými mně umožnila vypracování této práce.

Dále děkuji všem, kdo mi poskytli materiál, čas a rady pro uskutečnění experimentální části bakalářské práce.

Zvláštní poděkování patří Ing. Janě Grabmülerové, Ing. Larise Očerečné, Ing. Petru Štočkovi a koloristické laboratoři Velveta a. s.

V poslední řadě také děkuji své ženě Mirce Stejskalové za psychickou podporu, její shovívavost a trpělivost.

ANOTACE

Práce je zaměřena na potahové textilie z viskózové žinylky. V první teoretické části je pojednáno o technologiích výroby žinylkové příze, společně s výrobou a problémy výroby viskózového vlákna.

V experimentální části je analyzován problém spojený s použitím příze z viskózové žinylky a provedena mikroskopická analýza.

Vzhledem k materiálům použitým k výrobě tkaniny je v experimentální části porovnáno použití enzymatické předúpravy s odležením proti klasické předúpravě horkým peroxidovým bělením.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Žinylková tkanina, viskóza, předúprava, enzymatická předúprava, nerovnoměrné vybarvení

ANNOTATION

The bachelor thesis is focused on upholstery fabric made of viscose chenille yarn. First part deals with the technology of production of the chenille yarn as well as the difficulties with the production of the viscose yarn.

Second part analyses problem of uneven dyeing of the viscose chenille yarn using microscope analysis. There is a comparison of the standard peroxide bleaching and enzymatic bio scouring pre-treatment, considering textile materials used in production of the fabric.

KEY WORDS:

Chenille fabric, viscose, pre-treatment, enzymatic pre-treatment, uneven dyeing.

Seznam použitých zkratek a symbolů:

a. s.	akciová společnost
bm	běžný metr
ČR	Česká republika
ČSN	Česká technické normy
EN	Evropská norma
IČO	Identifikační číslo organizace
ISO	Mezinárodní norma
min	minuta
pH	záporný dekadický logaritmus rovnovážné koncentrace vodíkových kationtů
sec	sekunda
Spol. s r. o .	společnost s ručením omezeným

Obsah

Úvod.....	9
1 Žinylka	10
1.1 Historie	10
1.2 Žinylka – délková textilie	11
1.3 Výroba skané žinylky	12
1.3.1 Výrobci v ČR.....	13
1.4 Potahové textilie	14
2 Celulózová vlákna.....	18
2.1 Celulóza	18
2.2 Vlákná z regenerované celulózy	18
2.2.1 Výroba viskóзовého vlákna	18
2.2.2 Závady viskózy.....	19
2.3 Předúprava tkanin z celulózových vláken	21
2.3.1 Louhování – mercerace	21
2.3.2 Vyvářka	22
2.3.3 Enzymatická vyvářka	22
2.3.4 Bělení.....	22
3 Barvení celulózových materiálů.	24
3.1 Barviva reaktivní	24
3.2 Technologie Pad Batch.....	24
4 Popis problému	25
4.1 Popis vzorku	25
5 Mikroskopie	27
5.1 Analýza na optickém makroskopu	27

5.2	Analýza na elektronovém rastrovacím mikroskopu	28
5.3	Shrnutí	30
6	Porovnání předúpravy	31
6.1	Hmotnost	32
6.2	Savost	33
6.3	Vzhled.....	34
6.4	Barvení	36
6.4.1	Střední šedý odstín	36
6.4.2	Pastelový odstín.....	37
6.4.3	Porovnání použité alkálie	37
6.4.4	Test afinity	39
6.5	Odolnost v oděru	40
6.6	Stálosti vybarvení	41
6.6.1	Stálosti v suchém a mokřem otěru.....	42
6.6.2	Stálosti ve vodě.....	42
6.6.3	Stálost v praní	43
6.7	Ekonomické porovnání.....	44
6.8	Shrnutí	45
	Závěr	46
7	Literatura a Zdroje	47
	Seznam Obrázků:	49
	Seznam Tabulek.....	50
	Seznam Příloh	50

Úvod

Prostředí, ve kterém žijeme, na nás působí a ovlivňuje naši psychickou svěžest. Je snaha pohybovat se v příjemném a pohodlném prostředí, ve kterém se cítíme uvolněně. Vybavení bytu, kanceláří, veřejných prostor nábytkem není jen o účelu použití, ale i o jeho estetické vyváženosti, ať už se jedná o náš vlastní pocit, či snahu zpříjemnit pobyt návštěvníkovi, či zákazníkovi.

Potahové textilie a jejich užívání nás provází na každém kroku. Jejich vzhled a kvalita hraje stejně velkou roli jako u jiných produktů. Konkurence nutí návrháře hledat zajímavé materiály, konstruovat kvalitní textilie splňující požadavky zákazníků. Dost často se jedná o velmi úzkou lávku, po které se pohybujeme, pokud je třeba skloubit výsledný efekt s technologií výroby a časovým horizontem nutným k pružné reakci na poptávku.

Tato práce se zaměřuje na oblíbený typ potahové tkaniny. Jedná se o žinylkovou tkaninu, ve které jsou použity celulózní materiály – bavlna s viskózou a malou příměsí lnu. Práce je rozdělena do dvou hlavních částí: teoretické a praktické – experimentální.

První teoretická část bude zaměřena na technologii výroby žinylkové příze, společně s výrobou a problémy viskózy.

Cílem experimentální části bude zmapování konkrétního problému spojeného s užitím právě výše zmíněné kombinace materiálů ke konstrukci tkaniny. Cílem bude provést mikroskopickou analýzu postihnutých míst a najít možné příčiny defektů.

Vzhledem k materiálům použitým k výrobě tkaniny bude v experimentální části porovnána enzymatická předúprava proti klasické předúpravě peroxidovým bělením. Cílem bude prověření možnosti použití této technologie, její vliv na základní parametry jako jsou stálosti vybarvení, stálosti v oděru, kvalita předúpravy a její vhodnost pro další zpracování.

Teoretická část

1 ŽINYLKA

1.1 Historie

Název žinylka pochází z Francouzského výrazu pro housenku - „chenille“. Je to obecný název, který zahrnuje veškeré výrobky obsahující žinylkovou nit. Ať už se jedná o příze, tkaniny, či oděvní a dekorační výrobky. Žinylkou je označovaná i výšivka.

Dle Ann Li se první textilie nesoucí vzhled žinylky objevuje právě ve Francii někdy v polovině 18. století, během časů Marie Antoinetty. Krátce po té se objevuje i v Anglii.[1]

Ve Skotsku v Paisley přichází v 30. letech 19. století Alexandr Buchanan s novou metodou masové výroby žinylkové textilie, která se prodávala jako šátek. Jeho technikou bylo provazování chomáček barevné vlněné příze do hotové tkaniny. Ta byla po té rozstříhána na úzké proužky. Další výrobce šálů a šátků v Paisley se zajímal o Buchananovu techniku a výsledkem byl vývoj strojů na výrobu koberců imitujících drahé ručně vázané orientální koberce.[2]

Svého se dočká i oděvní průmysl, kde žinylka získává své místo v 70. letech minulého století.

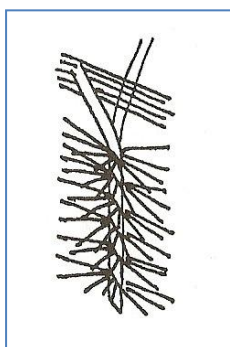
S vývojem a zaváděním moderních žinylkových skacích strojů vzniká v devadesátých letech 20. století, díky několika předním světovým výrobcům, mezinárodní asociace výrobců žinylkových přízí C. I. M. A. (Chenille International Manufacturers Association). Mezi původními zakládajícími členy najdeme společnosti z Itálie (Lonfil, Creafil), z Německa (Norgatex) a z USA (S&O and Quaker/Nortex).[3]

Základním cílem asociace byla podpora prodeje kvalitní žinylkové příze pomocí nových mezinárodních norem.

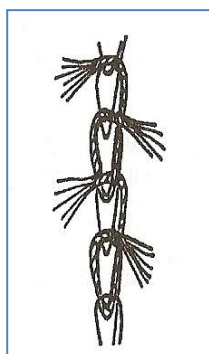
1.2 Žinylka – délková textilie

Žinylková příze patří mezi efektní příze. Je to nit s hustým vlasem kolmým k ose niti, Podle technologie výroby rozeznáváme tři druhy žinylkových efektních nití.

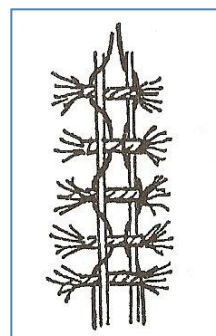
- Žinylka skaná (Obrázek 1) – tato se vyrábí na speciálním žinylkovacím stroji. Mezi dvě nosné nitě se přivádí nekonečná vlákna, která jsou těsně před stočením nosných nití rozřezána. Velmi záleží na druhu použitého vlákenného materiálu, aby při vlastním používání výrobku krátká vlákna ze žinylky nevypadávala.[4]
- Žinylka pletená (Obrázek 2) – vyrábí se pletařskou technologií na osnovních pletařských strojích, kde základní nit plete řetízky a vlasová nit provazuje mezi jednotlivými řetízky. Po upletení se vlasová nit rozřeže.[4]
- Žinylka tkaná (Obrázek 3) – vytváří se složitějším způsobem, než je předení. Tzv. předdílo se tká v plátnové vazbě. Poté se útky rozřežou na pásy, hlavní nosným prvkem nitě je pak 4 – 6 osnovních nití.[3][4] Dříve se tímto způsobem připravovala žinylka pro výrobu koberců, jak už bylo zmíněno výše.
- Vločková žinylka – efekt žinylkové nitě může být vyroben i způsobem vločkové technologie. Na základní nit' je nanesené pojivo a po té pomocí elektrostatického náboje rozvolněná a ojednocená vlákna. Základní nit' a rozvolněná vlákna jsou nabita opačným nábojem. Stejný náboj vláken zajišťuje jejich dobrou separaci a „postavení“ na základní niti tvořící vlasový povrch (viz. Obrázek 4). Jedná se o celkem ekonomickou výrobu, avšak tímto způsobem vyrobená žinylka není odolná v oděru.[5]



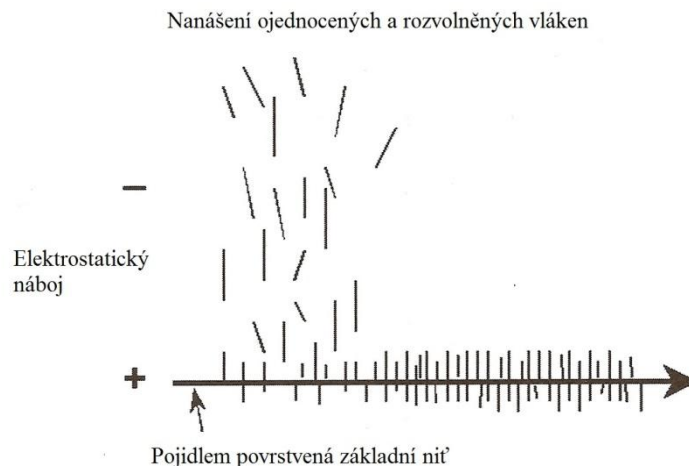
Obrázek 1: Žinylka skaná[4]



Obrázek 2: Žinylka pletená [4]



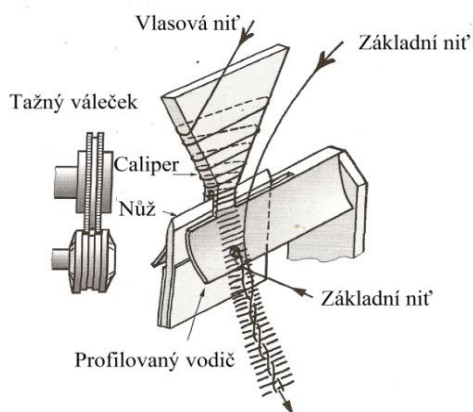
Obrázek 3: Žinylka tkaná [4]



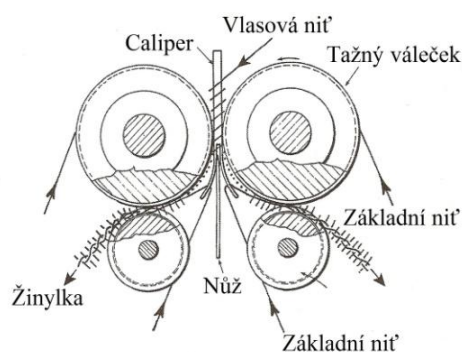
Obrázek 4: Technologie vložkové žinylky [5]

1.3 Výroba skané žinylky

Žinylková příze skaním je vyráběna na strojích, kde z jedné jednotky jsou získány dvě žinylkové příze. Na měрку – caliper je přiváděna vlasová nit. Trojúhelníkový tvar umožňuje posuv navinuté příze k noži (viz. Obrázek 5). Délku vlasu určuje šířka spodní části calipru. Jedna ze základních nití je přiváděna přes tažný váleček druhá pak přes spodní přitlačný váleček. Tažný váleček je přitlačen k profilovanému vodiči a spodnímu válečku umožňující zachycení vlasu, vzniklého rozřezáním vlasové nitě, mezi



Obrázek 5: Vlasová nit – nůž



Obrázek 6: Přivádění základních nití

obě základní nitě kolmo k jejich osám (viz. Obrázek 6). K zpevnění a zakotvení vlasu pak dochází zakroucením základních nití, zpravidla prstencovou technologií. Nůž používaný k řezu vlasové nitě je dnes většinou kotoučový. Na obrázku 5 je pro jednoduchost ukázán nůž plochý.[5]

1.3.1 Výrobci v ČR

V České republice není výroba žinylkové příze příliš rozšířená, mezi známé výrobce patří:

CLASIC COTTON spol. s r. o.

Sídlo: Průmyslová 146, 551 02 Jaroměř

IČO: 455 36 104

internet: www.clasic-cotton.cz

Firma byla založena v roce 1992. K hlavním činnostem patří výroba různých směsových přízí a efektů. Žinylkovou přízi vyrábějí v jemnostech Nm 0,8 – Nm 6,0. Žinylková příze je dodávána rezná i barevná ve složení 100% Bavlna, 100% Polyester, 100% Viskóza, 100% Polyakrylonitril (Dralon), 100% Trevira CS 270, směsi.[6]

HOFLANA spol. s r. o.

Sídlo: U přádelny 160, 460 01 Liberec 1

IČO: 482 92 249

Společnost je součástí německého koncernového uskupení Textil Gruppe HofAG. Mateřskou společností a jediným vlastníkem je společnost Hof Garn GmbH. Většina produkce je exportována prostřednictvím mateřské společnosti na západní trh.[7]

JABATEX spol. s r. o.

Sídlo: Sokolská 217, 562 04 Ústí nad Orlicí

IČ: 259 680 262

internet: www.jaba-uo.cz

V září 2000 společnost Jaba s.r.o., založená 1999, kupuje výrobní prostory a strojní zařízení v Ústí nad Orlicí. Zde postupně rozšiřuje výrobu nábytkových potahových látek

a rovněž se provádí přestavba strojů na žakárskou výrobu a instalují se stroje pro výrobu žinylkové příze.

Společnost JABATEX s.r.o. je dynamicky se rozvíjející výrobní a obchodní firma zaměřená především na zahraniční trhy. Výroba je realizována ve dvou výrobních závodech.[8]

1.4 Potahové textilie

Žinylka je velmi zajímavý artikl pro současné návrháře a vývojáře. Ačkoli je žinylka používána i v oděvním průmyslu, největšího zájmu se těší v nábytkářském sektoru jako potahová textilie.

Potahové textilie patří mezi plošné textilie určené na potahy nábytku, úpravu interiérů, pro použití v domácím i ve veřejném sektoru.

První potahové textilie, které byly využity jako potah sedacího nábytku, se velmi podobaly kobercům. Byly to hlavně hedvábné plyše a gobelíny. Tyto textilie sloužily jako zdobící prvek interiéru, zakrývaly se jimi stoly, lavice, stěny nebo lůžka. V minulosti se čalouněný nábytek objevoval v interiérech jen velmi zřídka.[9]

Podle prostředí a použití se kladou na potahové materiály specifické požadavky. Před samotnou výrobou potahových látek je třeba znát tyto požadavky a podle nich pak volit výběr surovinových materiálů, nebo jejich kombinaci, konstrukci přízí, konstrukci tkaniny, barevné ladění i konečnou úpravu.

Mezi základní požadavky kvality patří:

- pevnost v tahu
- pružnost
- pevnost v oděru
- odolnost proti žmolkování
- posuv ve švu
- vysoká stálobarevnost na světle a v otěru, šamponu a vodě

Mezi speciální požadavky pak patří:






- odolnost proti zapálení, nehořlavost
- nešpinivost, snadná údržba
- hydrofobní úpravy
- antimikrobiální úpravy

Dle vhodnosti použití, vzhledem k předpokládanému namáhání, dělíme potahové textilie do pěti skupin:

- Skupina 1 – příležitostné použití v domácnosti. Textilie vhodné pouze pro čalouněný nábytek zřídka používaný.
- Skupina 2 – nenáročné použití v domácnosti. Zpravidla se jedná o textilie s nižší plošnou hmotností nebo vyšší flotáží.
- Skupina 3 – běžné použití v domácnosti. Textilie vhodné pro většinu čalounických stylů, pro všeobecné použití v domácnosti.
- Skupina 4 – náročné použití v domácnosti. Textilie určeny pro celodenní použití v domácnostech a pro běžné použití ve veřejných prostorech.
- Skupina 5 – náročné použití ve veřejných prostorech. Textilie vhodné pro všechny typy nábytkářského použití, pro veřejné prostory s vysokou intenzitou namáhání.

Pro označování se v současné době používají piktogramy, usnadňující snadnou orientaci viz. Tabulka 1.

Tabulka 1: Piktogramy skupin dle náročnosti použití

Skupina 1	Skupina 2	Skupina 3	Skupina 4	Skupina 5
				

Potahové textilie se vyrábějí z různých surovin a všech možných textilních vláken. Jejich výběr se podřizuje požadavkům zákazníka na finální užitek, samotné použití a také ceně.

U žinylkových potahových textilií je kladen důraz na pevnost vlasu, či stálost v oděru, která se zkouší na přístrojích Martindale.

Výrobou žinylkových tkanin určených pro čalounění a potahování se v ČR zabývají firmy:

DEKORA - Jeníček a. s.

Sídlo: Ždírec nad Doubravou, Nádražní 161, okres Havlíčkův Brod, PSČ 58263

IČO: 64829359

internet: www.dekora.cz

Soukromá firma s ročním obratem kolem 20 milionů EUR a výrobou kolem 4 milionu metrů se řadí mezi největší textilní firmy v České republice. Hlavním zaměřením Dekory-Jeníček jsou nábytkové textilie. Více než 90 % produkce nábytkových textilií je určeno pro vývoz, především na evropské trhy. Výroba nábytkových látek je zajištěna ve vlastní tkalcovně za použití nejnovějších technologií. Firma též spolupracuje se specializovanými úpravárenskými firmami a tím udržuje svou kolekci v souladu s posledními vývojovými trendy.[10]

Jabatex s.r.o

Viz odstavec 1.3.1

Kolovrat, ČM spol. s r.o.

Sídlo: Chýnov, Sportovní 219, PSČ 391 55

IČO: 472 52 561

internet: www.kolovrat.cz

Je česká firma s dlouholetou tradicí ve výrobě žakárských tkanin v Chýnově u Tábora. Vyrábí stylové potahové a dekorační tkaniny. Nabízí širokou kolekci tkanin od moderních a klasických až po historické repliky mnoha světových kultur a slohů (etnika, renesance, baroko, rokoko, empír, secese, art deco atd.) v mnoha vzorech a barevných variacích, které lze harmonicky sladit. Má mnohaletou zkušenost ve vybavování exklusivních interiérů, vládních institucí, historických objektů i prestižních hotelů nejen v České republice.[11]

Microtex a. s.

Sídlo: Lomnice u Tišnova, Na Potůčku 107, PSČ 67923

IČO: 27279561

internet: www.microtex.cz

Firma MICROTEx a. s. se působí v Lomnici u Tišnova v místě, kde textilní výroba má více než třistaletou tradici.

Základy výroby potahových tkanin se datují kolem roku 1951, kdy v Lomnici vynikl podnik se specializací na výrobu koberců a nábytkářských látek se sídlem v Brně pod názvem Moravan Brno. V počátku došlo ke specializaci na výrobu potahových tkanin epinglé.

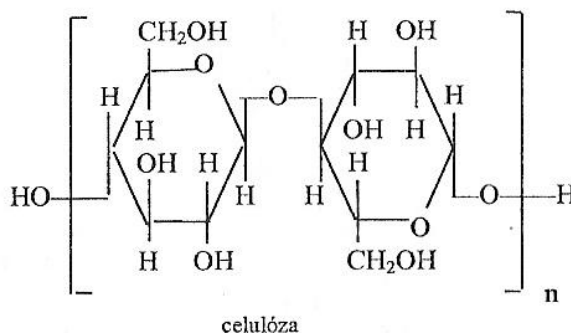
Výrobu lze rozdělit do 2 základních skupin:

- Výroba plyšových potahových tkanin jednobarevných i vzorovaných. V tomto sortimentu je nabízeno přibližně 80 desénů v 6 základních barevných variacích od každého druhu. Každý desén i barevnost může být uzpůsoben dle přání každého zákazníka.
- Výroba listových a žakárských tkanin jednobarevné i pestře tkané. Tato výroba je zaměřena přibližně ze 70 % na výrobu žinylkových tkanin. Sortiment obsahuje přibližně 100 desénů v 8 základních barevných variacích, kde lze rovněž vzor i barevnost upravit dle přání zákazníků.[12]

2 CELULÓZOVÁ VLÁKNA

2.1 Celulóza

Celulóza je polysacharid tvořící trvalou strukturu buněčných stěn. Jeho základní stavební jednotkou je β -glukopyranóza spojená do polymeru (viz. Obrázek 7). Základní strukturní jednotkou je pak disacharid celobióza.



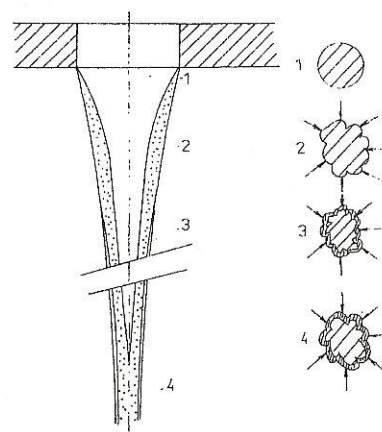
Obrázek 7: Celulóza [13]

2.2 Vláknina z regenerované celulózy

2.2.1 Výroba viskózního vlákna

Viskózní vlákna se získávají technologickým postupem založeným na chemické přeměně přírodního polymeru (dřevná celulóza), jehož poslední fází je zvlákňování alkalického viskózního roztoku do kyselé lázně, kde dochází ke vzniku vlákna a utváření jeho struktury.

Během zvlákňovacího procesu do srážecí lázně vzniká na povrchu vlákna tzv. plášťová struktura (skin efekt). Ta je způsobena rozdílnou srážecí (neutralizační rychlostí a pronikáním kyselé lázně do hmoty vznikajícího vlákna. Postupně difundující srážecí lázeň vytvoří na povrchu malé krystality v amorfní oblasti a uvnitř vlákna, kde je „větší čas“ na neutralizaci vyrostou větší krystality. Takže povrch vlákna je pro difuze, sorbce a barvení



Obrázek 8: Zvlákňovací proces [14]

aktivnější než jeho jádro. Obrázek 8 ukazuje vznik uvedeného efektu.[14]

2.2.2 Závady viskózy

Závady je možné rozdělit na dvě skupiny:

- zhoršující zpracovatelnost a snižující užitkové hodnoty samotného viskózového vlákna
- zhoršující vzhled výrobku zhotoveného z vadného viskózového vlákna

U obou skupin je možné nalézt společnou příčinu.[15]

Vada vzhledu, jako je pruhovitost, je způsobena nerovnoměrností barevného odstínu. Nerovnoměrnost může být způsobena různou vybarvovací schopností (afinitou) a různou rychlostí vybarvování krátkých či delších úseků, viskózové nitě.

Nejčastější příčiny způsobující pruhovitost barvené viskózy lze rozdělit do těchto skupin:

- Výkyvy v technologii výroby
- Nekvalitní suroviny
- Chemické vlivy
- Cizí látky – nečistoty

2.2.2.1 Výkyvy v technologii výroby

Mezi nepravidelnosti a výkyvy vyskytující se ve výrobě ovlivňující kvalitu viskózového vlákna jsou:

- Kolísání celkového nebo i elementárního titru elementárního vlákna
Kolísání titrů má velký vliv na vybarvení, protože příjem barviva (intenzita vybarvení) je přímo úměrná velikosti povrchu vlákna. Bylo zjištěno, že kolísání celkového titru do 5 % nezpůsobuje ještě pruhovitost, zatímco rozdíl 8 % je již zřetelný.
- Kolísavé dloužení
Makromolekuly celulózy jsou v roztoku v neuspořádaném stavu, při zvláknění dochází k jejich uspořádání ve směru osy vlákna. Čím větší je dloužení, tím je i větší stupeň uspořádání makromolekul celulózy ve vlákně. Při zkoumání vlivu dloužení na pruhovitost viskózového vlákna bylo zjištěno, že již 2 % rozdílu v dloužení se zřetelně projevují ve vybarvení.[15]

- Kolísání koagulačních podmínek, zušlechťovacích roztoků i rozdílné olejování i sušení vlákna.
- Rozdílný stupeň zralosti a kolísavá hodnota viskozity viskózy.[15]

2.2.2.2 Nekvalitní suroviny

Příčinu nerovnoměrného vybarvení při používání méně jakostních surovin je třeba vidět v nerovnoměrnosti vyráběného vlákna. Nekvalitní suroviny narušují plynulost chemických pochodů a zanášejí do výroby cizí nežádoucí látky. Při přerušení plynulosti výroby nejsou dodrženy potřebné časy, nutné pro dobré proběhnutí chemických pochodů. Dochází tak k porušování technologických předpisů na jednotlivých výrobních stupních a to dává možnost vzniku podmínek pro nerovnoměrné vybarvení.[15]

V celém procesu zpracování záleží velmi na kvalitě celulózy. Celulóza z různých dřevin se značně liší a velké rozdíly jsou i v její přípravě. Protože se v louhu rozpouštějí nízkomolekulární frakce celulózy, hemicelulózy a jiné látky, mění se jak výtěžnost suroviny při výrobě vlákna, tak i jeho kvalita.[16]

V následující tabulce (Tabulka 2) je uvedeno složení tří druhů dřevin podle Schwalbeho a Beckera [16]

Tabulka 2: Obsah celulózy dle druhu dřeva [15]

	Dřevo smrkové [%]	Dřevo borovicové [%]	Dřevo bukové [%]
Surová celulóza	63,95	60,54	67,03
Čistá celulóza	57,87	54,25	53,46
Lignin	28,29	26,35	22,46
Pryskyřice, tuky, vosky	2,34	3,32	1,20
Popeloviny	0,77	0,39	1,17

2.2.2.3 Chemické vlivy

Z činitelů ovlivňujících rovnoměrné vybarvení je třeba věnovat zvýšenou pozornost rovnoměrnému polymeračnímu stupni přezrálé alkaliceleulózy, viskózy i hotového vlákna. Dále pak velký vliv na kvalitu vybarvení má množství síry ve vlákně.[15]

2.2.2.4 Cizí látky – nečistoty

Mohou to být nečistoty ze surovin, velmi nepříznivě působí kovy jako železo, olovo, měď. Oxidy i jiné soli těchto kovů, jsou-li přítomny i v malém množství, silně ovlivňují vybarvení.[15]

Mezi základní suroviny při výrobě viskóзовého vlákna patří voda a na její kvalitě také záleží. Nečistoty z vody mohou ovlivňovat vybarvení s ohledem na kvalitu vody, jsou to hlavně soli vápenaté a hořečnaté, které se usazují na vlákne a vytvářejí povlak, který pak mění odstín barvy i afinitu barviva k vláknu.[15]

2.3 Předúprava tkanin z celulózových vláken

Pro další úpravu textilií, ať už se jedná o barvení, potisk, či finální úpravu, je velmi důležité materiál připravit, tzv. předupravit. Při předúpravě plošných textilií se dbá na odstranění:

- Nečistot přirozeného původu
- Nečistot z výrobního procesu
- Látek a produktů použitých pro snadnější zpracování v předešlých operacích

Na druhém místě je účelem předúpravy dodání důležitých vlastností pro další zpracování, jako je savost, rozměrová stabilita, afinita k barvivům, bělost.

U tkanin z celulózových vláken se jedná o operace opalování, odšlichtování, vyvářka, louhování, mercerace, bělení. Níže jsou detailněji uvedené operace, které se týkají této práce.

2.3.1 Louhování – mercerace

Při merceraci se působí na bavlnu koncentrovaným roztokem hydroxidu sodného (22 – 26%) za studena a za současného napínání.

Mercerováním bavlněných vláken dojde ke zlepšení řady vlastností

- Zvýšení lesku
- Zvýšení pevnosti
- Zlepšení rozměrové stability
- Zlepšení barvitelnosti – afinity

Louhování je mercerace bez napětí, kde důležitým požadavkem je zvýšená afinita k barvivům, slouží k eliminaci nezralých a mrtvých bavlněných vláken, vyrovnává strukturní rozdíly a snižuje pruhovitost vybarvení.

Působením koncentrovaného louhu na bavlnu dochází k rozrušení voskových substancí, mizí lumen, ledvinovitý průřez se mění na kruhový, vlákno odráží mnohem více a pravidelněji světelné paprsky.[17]

2.3.2 Vyvářka

Účelem vyvářky je získat hydrofilní a rovnoměrně savou textilií. Je to důležitá operace při předúpravě bavlny a jejích směsí. Vyvářkou se odstraňují z bavlny nečistoty, zbytky slupek semen bavlny a částečně se odstraní vosky, tuky a ostatní nečistoty. Získá se tak čisté savé zboží pro další zušlechťovací procesy. Používá se především alkalická vyvářka.[17]

Alkalické roztoky způsobují bobtnání struktury celulózy a doprovodných látek. Vyšší teploty pomáhají rozpouštění a emulgování sloučenin jako jsou vosky a tuky, které se za spolu působení alkálií za horka zmýdelňují.

2.3.3 Enzymatická vyvářka

S vývojem času se klade čím dál tím větší důraz na ekologické aspekty používaných technologií a produktů. Jednou z novějších technologií je použití enzymatické vyvářky jako ekologické náhrady alkalické vyvářky za mírnějších podmínek. Enzymatická vyvářka podstatně snižuje zatížení odpadních vod, šetří provozní čas, spotřebu vody a energie. Odstranění pektinu z primární stěny bavlněného vlákna bez narušení celulózy nemá negativní vliv na pevnost.

Princip enzymatické vyvářky je založen na enzymatickém rozbouření pektinů obsažených v surovém bavlněném vláknu, pojících k sobě tuky a vosky, které jinak chrání bavlnu, způsobující její nesmáčivost.

2.3.4 Bělení

Účelem bělení je dosažení požadovaného stupně běli při minimálním poškození vláken. Toho lze dosáhnout odstraněním všech barevných látek, zejména přírodních barevných pigmentů a barevných příměsí. Jedná se tedy o převedení barevných substancí

na látky bezbarvé nebo rozpustné. Toho lze dosáhnout především oxidací. Oxidační bělení na rozdíl od redukčního poskytuje relativní stálou bělost.[17]

Praktický význam má bělení:

- Chlornanem sodným
- Peroxidem vodíku

3 BARVENÍ CELULÓZOVÝCH MATERIÁLŮ.

Barvení lze provádět mnoha typy barviv a technologiemi. S ohledem na cenu a technologické náklady jsou pak preferována barviva přímé a sirné. Pro textilie s vysokými požadavky na stálosti jsou pak preferována reaktivní a kypová barviva.

3.1 Barviva reaktivní

Jedná se o anionická barviva obsahující v molekule jednu nebo více reaktivních skupin, či atomů, schopných reagovat s – OH skupinami celulózových vláken.

Reaktivní barviva se vyznačují vysokou brilancí odstínu, dobrou egalizační schopností a v důsledku schopnosti tvořit s vláknem kovalentní vazbu mají výbornou stálost za mokra. Stálost na světle je dobrá až velmi dobrá. Jejich nevýhodou je potřeba značného množství vody a energie pro dokončovací proces, jeho kvalitní provedení má značný vliv na výsledné mokré stálosti. Reaktivní barviva lze však velmi dobře aplikovat pomocí energeticky a strojně nenáročné technologie Pad batch. [17]

V současné době je to jedna ze skupin barviv, které je věnovaná vysoká pozornost při vývoji, ať už se jedná o reaktivní systémy, či „zmnožování“ chromoforů pro ekonomičtější vybarvování sytějších odstínů (například řada Novacron S), nebo odolné kombinace (méně citlivé k provozním výkyvům jako je teplota, pH apod.) zvláště pro těžké béžové a šedé odstíny (například řada Novacron NC, Drimaren HF-CD).

3.2 Technologie Pad Batch

Reaktivní barviva se dají snadno aplikovat již výše zmíněnou technologií Pad-Batch. Využívá se zde reaktivity reaktivních barviv při nezvýšené teplotě. Navinuté zboží na velkonábal se pak ponechá odležet 4 – 20 hodin (dle použitého barviva a dle dávky a typu alkálie). Nábal se nechá rotovat, aby naklocovaná lázeň nestekla. Velkonábal se také zabalí do folie, aby se zabránilo vysychání.

Experimentální část

4 POPIS PROBLÉMU

Předložený problém se týká směsové žinylkové tkaniny, která je tkaná z režných přízí a následně se upravuje barvením na uni odstín. Potahové tkaniny jsou často tkané žakárovou technikou a z upravených přízí. Vytváří se tak pestře tkaná tkanina. Jednodušší vzorování lze utkat v režné podobě a následně upravit na požadovaný odstín. Výhodou uni barvení již hotové tkaniny je možnost zásoby režného zboží, které je pak možné upravit dle poptávaného odstínu.

Samotné složení uvedené tkaniny předurčuje odstínové problémy. Nic méně složení a konstrukce je volená právě pro podporu plastického vzhledu. Odstínový rozdíl mezi jednotlivými složkami by měl být pro oko příjemný a z hlediska výroby reprodukovatelný. V tkanině je použita viskózová žinylková příze s bavlněným jádrem. Ze vzorků je patrné, že právě viskózová složka je náchylná k obtížné reprodukovatelnosti. Druhým problémem je pruhovitost vykazující neklidný vzhled až přímo rozdílné vybarvení příze – blendovitost, jak ukazují Obrázek 9, Obrázek 10 a Obrázek 11.

4.1 Popis vzorku

Potahová žinylková tkanina

Hmotnost: 810 g/bm

Složení: 46 % Bavlna/ 40 % Viskóza/ 10 % Polyester/ 4 % Len

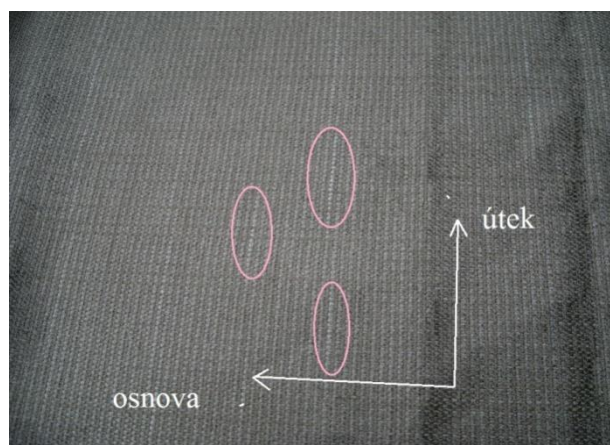
Použité příze v osnově: 232 tex Bavlna/Viskóza/Len

100 x 2 tex Bavlna

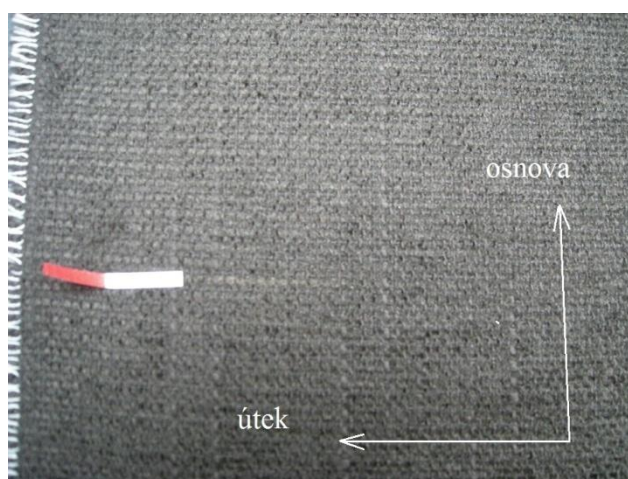
25 x 2 tex Bavlna

Použité příze v útku: 400 tex Viskóza stříž/ Bavlna

25 x 2 tex Polyester stříž



Obrázek 9: Světlé proužky



Obrázek 10: Světlé místo v místě



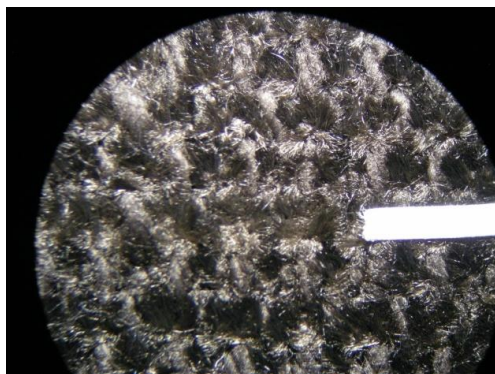
Obrázek 11: Pružování začínající od uzle

5 MIKROSKOPIE

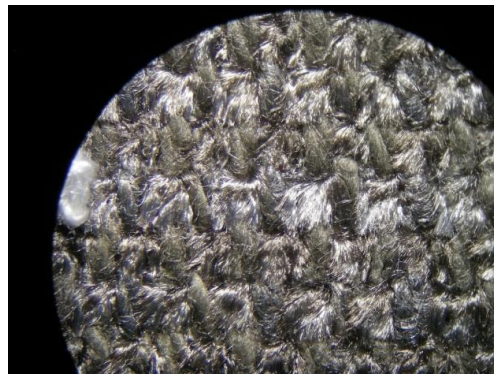
Pro bližší identifikaci závady bylo přistoupeno k mikroskopické analýze, která by měla přinést detailnější pohled na zasažená místa. Měla by odhalit, zda se v místě nevyskytuje nějaká tvarová anomálie, nebo zda se nejedná o pomíchání vlákenného materiálu.

5.1 Analýza na optickém makroskopu

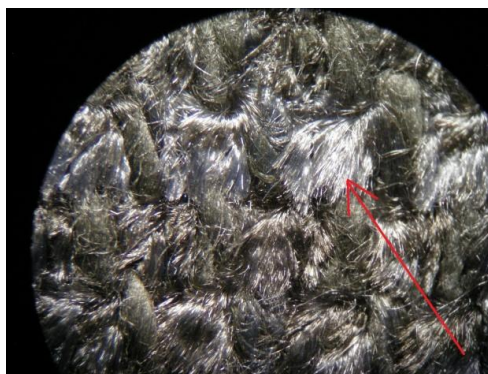
Vzorky byly prohlíženy na makroskopu. K dokumentaci byl použit postup přiložení fotoaparátu k okuláru a pořízení digitální fotografie. Zde bylo zjištěno, že místa, která se v ploše jeví jako světlejší, mají charakter méně probarveného vlákna (viz. Obrázek 12 – 14). Nebyl zde pozorován výrazný rozdíl v přízi a konstrukci příze samotné.



Obrázek 12: Světlé místo 1



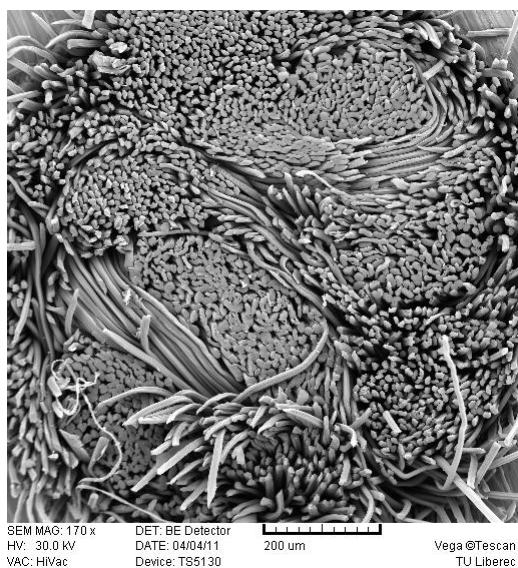
Obrázek 13: Světlé místo 2



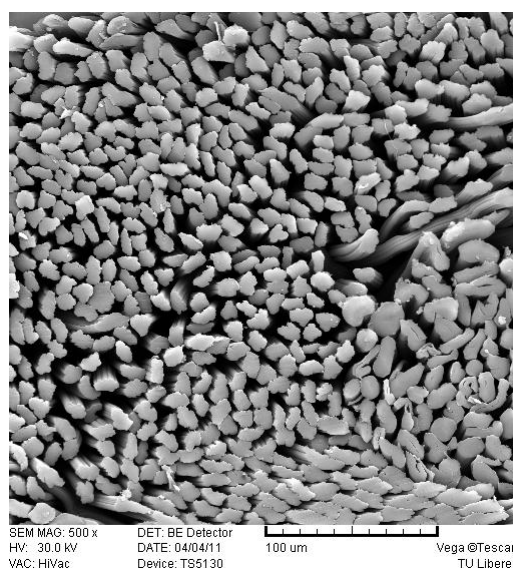
Obrázek 14: Světlé místo 2 přiblížené

5.2 Analýza na elektronovém rastrovacím mikroskopu

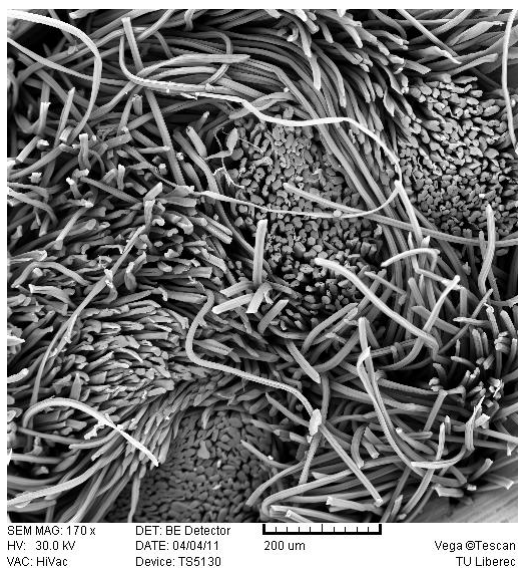
Cílem této analýzy je zjistit rozdíly v místech jevících se jako světlejší v ploše tkaniny. Pro daný účel byly připraveny řezy vypáraných žinylkových přízí z místa světlejšího a tmavšího. Připravené vzorky byly pozorovány pomocí elektronového rastrovacího mikroskopu. Obrázek 15 a Obrázek 16 ukazují pohled do místa jevícího se jako světlé. Obrázek 17 a Obrázek 18 pak ukazují místo tmavší. Z tohoto vyplývá, že v místech není pozorováno cizí vlákno, či vlákno výrazně tvarově odlišné.



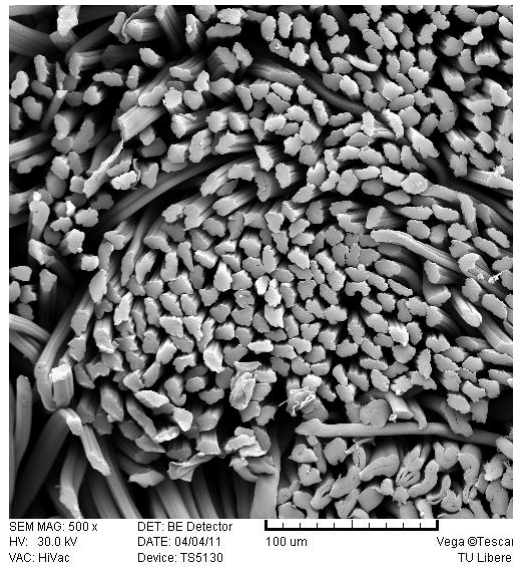
Obrázek 15: Světlé míst 170 x



Obrázek 16: Světlé místo 500 x

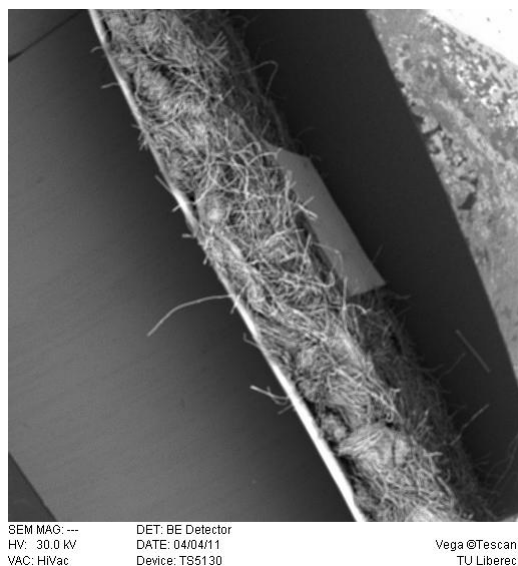


Obrázek 17: Tmavé místo 170 x

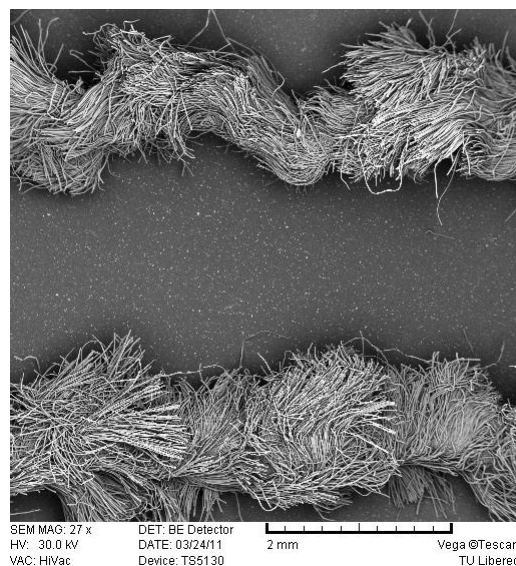


Obrázek 18: Tmavé místo 500 x

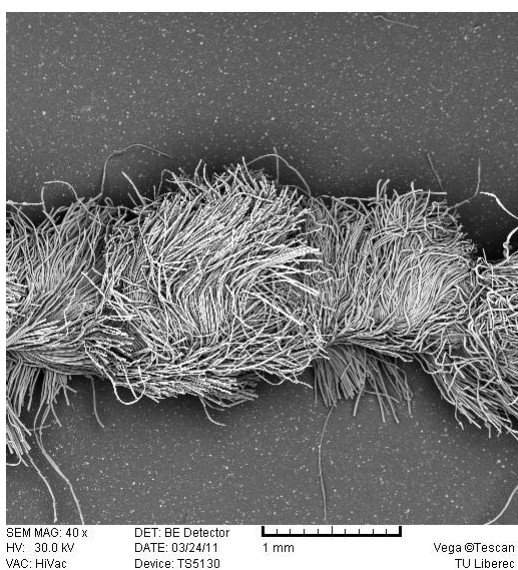
Byl proveden řez tkaninou v místě světlejšího místa (Obrázek 19) a pozorován pomocí elektronového rastrovacího mikroskopu. Zkomáňeny byly i příze samotné (Obrázek 20 - 22).



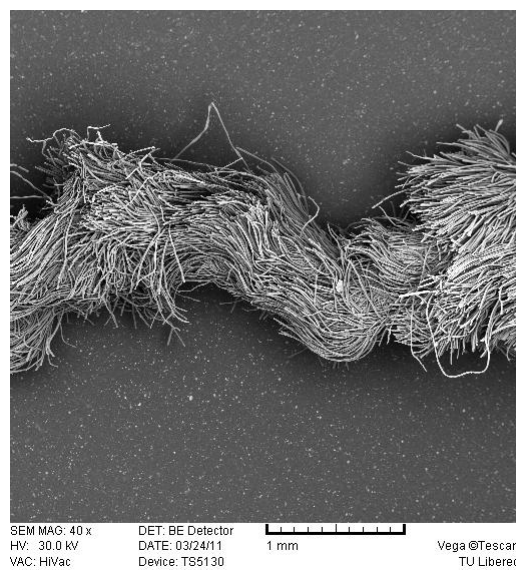
Obrázek 19: Řez tkaninou



Obrázek 20: Porovnání příží



Obrázek 21: Tmavé místo



Obrázek 22: Světlé místo

5.3 Shrnutí

Z provedené analýzy vyplývá, že se jedná o vadu vyskytující se nepravidelně. Místní vada souvisí s přízí. Z obrázku 11 je vidět, že pruhování začíná v místě navázání nové cívky příze. Při mikroskopické analýze nebyla zjištěna přítomnost cizích vláken, která by mohla ovlivňovat vybarvení.

Nebyl pozorován ani žádný výrazný rozdíl ve tvaru vlákna, či jeho jemnosti. Pozorováním vypáraných přízí je možné najít rozdíl ve vzhledu, který ale může být ovlivněn provázáním. Nabízí se možnost, že mohlo jít třeba o pomíchání směru žinylkového vlasu při soukání.

6 POROVNÁNÍ PŘEDÚPRAVY

Vzorek poskytnutý k experimentu je složený ze směsi, která se řadí mezi celulóзовá vlákna. Lze tak použít k předúpravě a barvení stejné technologie, typy barviv a chemikálie. Na obsaženou polyesterovou nit nebude brán zřetel, jedná se o podetkanou tkaninu, kde spodní polyesterová nit slouží ke zpevnění.

Jednou z teorií, jak na předúpravu takovéto tkaniny, je snaha o využití méně invazivní předúpravy, která ovlivňuje viskóзовé vlákno. K experimentu bude postupně vybráno pět šarží, podle zatkané žinylkové příze. Tyto vzorky pak budou upraveny původní technologií předúpravy a zároveň bude provedena předúprava enzymatická. U takto předupravených vzorků budou provedeny následující zkoušky:

- Zkouška savosti vzlínáním
- Změna plošné hmotnosti
- Vizualní hodnocení vzhledu tkaniny

Předupravené vzorky budou obarveny a po té porovnány odstínové odchylky mezi jednotlivými šaržemi. Dále budou provedeny zkoušky:

- Stálost v mokřém a suchém otěru
- Stálost ve vodě
- Stálost v praní 40 °C
- Odolnost v oděru

Základní předúprava je peroxidové bělení na kontinuální lince s válečkovým pařákem s délkou návleku 300 m při rychlosti 50 m/min (doba paření 6 minut) a šesti pracími vanami. Vzorky byly zpracovány za stejných podmínek z jedné lázně za sebou.

Předpis pro peroxidové bělení:

Tenzid	8 g·l ⁻¹
Seqvestrační produkt	3 g·l ⁻¹
Organický stabilizátor	5 g·l ⁻¹
Hydroxid sodný	15 g·l ⁻¹
Peroxid vodíku 50%	40 g·l ⁻¹

Jako druhá předúprava byla použita enzymatická předúprava, která méně namáhá viskózní vlákna, nedochází k tak drastickému bobtnání jako v případě použití alkalického prostředí. Jedná se o předúpravu, která zlepší vlastnosti použitého bavlněného vlákna pro další zpracování, zejména tedy odstranění látek, které brání přístupu lázně.

Předpis pro enzymatickou předúpravu:

Enzymatický produkt – pektináza	5 g·l ⁻¹
Tenzid	2 g·l ⁻¹
Seqvestrační produkt	3 g·l ⁻¹

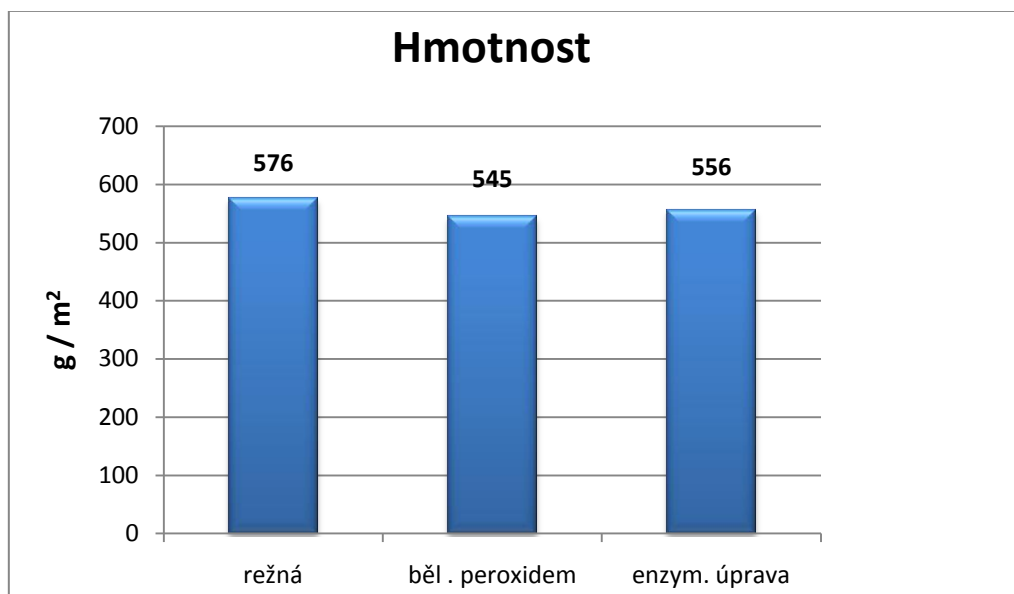
Klocování na saturační vaně za teploty 55 °C s odležením v klimatizovaném prostoru 16 – 24 hodin. Vzorky tkanin byly po té vyprány v horkých vodách na širokopracím stroji Küsters.

U bělených vzorků byly provedeny testy pH a zbytkového peroxidu. Byly zjištěny vyšší hodnoty pH 8,5 – 9,5. Stejně tak byly zjištěny i stopy zbytkového peroxidu. Při barvení reaktivními barvivy může tato skutečnost způsobovat rozdílné vybarvení. Pro další účely byly vzorky ošetřeny produktem pro úpravu pH (Invatex AC) a enzymatickým produktem (Invazym CAT) ničícím zbytkový peroxid.

6.1 Hmotnost

Vzhledem k složení tkaniny, tedy celulózních vláken a použité žinylkové příze, byla navržena jako porovnávací zkouška změna plošné hmotnosti tkaniny.

Podstatou zkoušky je příprava vzorků z předem klimatizované tkaniny o definované ploše a zvážení na vahách s přesností na 1 mg. Norma ČSN EN 12127 nabízí možnost stanovení hmotnosti v klimatizovaném stavu a/nebo suchém stavu. Pro odběr vzorků byl použit přístroj pro vysekávání vzorků o ploše 10 cm². Vzorky byly váženy v klimatizovaném stavu.



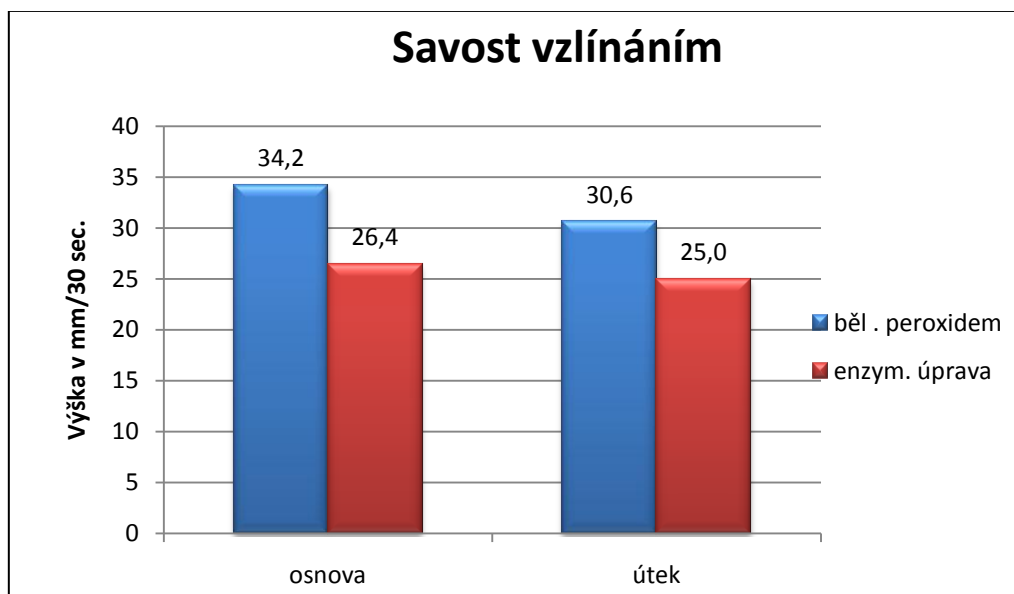
Obrázek 23: Plošná hmotnost

Z výsledků měření plošné hmotnosti je možné pozorovat nižší plošnou hmotnost při úpravě peroxidovým bělením, rozdíl je však nepatrný (viz. Obrázek 23). V relativním vyjádření se jedná o rozdíl 2 % mezi úpravami, při základu hmotnosti režné tkaniny jako 100 %.

6.2 Savost

Jednou z velice důležitých vlastností textlie pro reprodukovatelné a kvalitní vybarvení, zvláště v případě barvení klocujícími způsoby, je savost barveného materiálu. Pro stanovení zkoušených vzorků byla vybrána metoda zkoušení savosti vzlínáním. Jedná se o schopnost textlie přijímat barvicí lázeň působením kapilárních sil.

Z klimatizovaných vzorků byly připraveny proužky o rozměrech 200 mm x 10 mm. Vzorky byly připraveny ve směru obou soustav, tedy po osnově i útku. Po té se upevnilý do stojanu s rámečkem s měřítky s milimetrovým dělením. Rámeček byl ponořen koncem do vaničky se zkušební kapalinou, kde bylo pro lepší odečitelnost použito neafinní barvivo k celulóze (Rybacidová zeleň G). Pro hodnocení byl zvolen čas 30 sekund.



Obrázek 24: Savost vzlínáním

Z výsledků zkoušky (viz. Obrázek 24) savosti vzlínáním je možné pozorovat dosažení vyšších hodnot u předúpravy peroxidovým bělením, kde byla po stanovené době 30 sec. odečtena průměrná výška 34,2 mm po osnově a 30 mm po útku.

6.3 Vzhled

Ze vzorků byly pořízeny fotografie na laboratorním mikroskopu Olympus BX51 se zvětšením 12,5 x. (Viz obr. 25 – 27)

Po předúpravě bělením se takto upravená tkanina jeví dostatečně vybělena, povrch je lesklý a vlas žinylkové příze leží.

Vzhled tkaniny po předúpravě enzymatické lze vyjádřit jako živější, žinylkový vlas není tak ležatý. Na omak je tkanina příjemnější¹. Nevýhodou je, že nedochází k odstranění přírodního pigmentu a tkanina si zachovává odstín rezné – ecru.

¹ Subjektivní hodnocení autora.



Obrázek 25: Líc rezné tkaniny 12,5 x



Obrázek 26: Líc enzymaticky předupravené 12,5 x



Obrázek 27: Líc bělené tkaniny 12,5 x

6.4 Barvení

Pro porovnání rozdílu ve vybarvení mezi jednotlivými šaržemi a vlivu předúpravy budou vzorky z předúpravy bělením a enzymatické předúpravy obarveny laboratorně reaktivním typerem barviva postupem Pad Batch, s odležením 20 hodin v klimatizované komoře. Použit bude dvouválcový klocovací foulard firmy Mathis typ HVF s nastaveným vertikálním uložením válců. Odmačk bude nastaven na 70-75 %. Pro barvení bude připraven celkový objem lázně barviva pro všechny vzorky, jako jedna lázeň. Stejně tak bude připraveno celkové množství alkálie. Samotná barvicí lázeň bude smíchána 4 : 1 před vlastním barvením každého vzorku. Vzorky budou vyprány a dokončeny bez ustálení.

Vzhledem k tezi vyhnout se louhovému alkalizování a zmírnit tak bobtnání vlákna, z které se vycházelo pro použití enzymatické předúpravy, je navrženo pro barvení a fixaci reaktivního barviva použití produktu TC Fix and Wash RF, založeného na bázi metasilikátu. Dávkování je dle doporučení dodavatele.

6.4.1 Střední šedý odstín

Dle předpisu (viz. Tabulka 3) byly obarveny vzorky jednotlivých šarží a použitých předúprav.

Tabulka 3 Barvicí předpis šedá

Novacron grey NC	15 g·l ⁻¹
TC fix and Wash RF	15 g·l ⁻¹
Smáčecí a odvzdušňovací produkt	2 ml·l ⁻¹
Sequestrační produkt	2 ml·l ⁻¹

Vybarvené vzorky byly naměřeny na spektrofotometru MacBeth Coloreye 3100 s pomocí softwaru colorECSpert. Výsledky byly porovnány jako rozdíl maxima a minima hodnot L^* , a^* , b^* (viz. Tabulka 4).

Tabulka 4: Šedá - rozdíl maxima a minima hodnot L^* , a^* , b^*

Předúprava	$\max L^* - \min L^*$	$\max a^* - \min a^*$	$\max b^* - \min b^*$
Bělení	1,68	0,51	1,32
Enzymatická	2,52	1,12	1,73

Předúprava bělením ukazuje lepší výsledky v rozdílech hodnot. Jako nejsytěji vybarvena se ukazuje šarže 2156, jako nejslaběji vybarvena pak šarže 8189. A to u obou předúprav.

6.4.2 Pastelový odstín

Vzhledem k tomu, že u enzymatické předúpravy u bavlněných vláken nedochází k odstranění přírodního pigmentu, bylo provedeno barvení na světlý – pastelový odstín dle předpisu (viz. Tabulka 5). Účelem je zmapovat vliv vstupního odstínu substrátu vzhledem k vybarvení.

Tabulka 5: Barvicí předpis pastelový odstín

Novacron yellow NC	0,2	$\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$
Novacron Novacron red C-2BL	0,1	$\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$
Novacron blue C-R	0,2	$\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$
TC fix and Wash RF	5,0	$\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$
Smáčecí a odvzdušňovací produkt	2,0	$\text{ml}\cdot\text{l}^{-1}$
Seqvestrační produkt	2,0	$\text{ml}\cdot\text{l}^{-1}$

Vybarvené vzorky byly naměřeny na spektrofotometru MacBeth Coloreye 3100 s pomocí softwaru colorECSpert. Výsledky byly porovnány jako rozdíl maxima a minima hodnot L^* , a^* , b^* (viz. Tabulka 6).

Tabulka 6: Pastelový odstín - rozdíl maxima a minima hodnot L^* , a^* , b^*

<i>Předúprava</i>	<i>max L^* – min L^*</i>	<i>max a^* – min a^*</i>	<i>max b^* – min b^*</i>
Bělení	2,1	0,16	0,11
Enzymatická	3,99	0,18	0,26

Předúprava bělením ukazuje lepší výsledky v hodnotách sytosti. Jako nejsytěji vybarvena se ukazuje šarže 2156, jako nejslaběji vybarvena pak šarže 8189. A to u obou předúprav. Rozdíl hodnot a^* a b^* je zanedbatelný.

6.4.3 Porovnání použité alkálie

Dle předešlých výsledků byly vybrány vzorky šarže 8189, která vykazovala nejsvětlejší vybarvení a šarže 2156, která vykazovala nejsytější vybarvení. Pro podporu použití navrženého produktu bylo provedeno porovnání vlivu alkalických systémů na

vybarvení. Dávkování bylo použito dle doporučení dodavatele barviv a produktu. Vzorky z vybraných šarží a porovnávaných předúprav byly obarveny dle přepisu (viz. Tabulka 7).

Tabulka 7: Barvicí předpis pro různé alkálie

	1L	1S	1T
Novacron yellow NC	5 g·l ⁻¹	5 g·l ⁻¹	5 g·l ⁻¹
Novacron red C-2BL	5 g·l ⁻¹	5 g·l ⁻¹	5 g·l ⁻¹
Novacron super black R	5 g·l ⁻¹	5 g·l ⁻¹	5 g·l ⁻¹
Hydroxid sodný 48 °Bé	10 ml·l ⁻¹	3 ml·l ⁻¹	-
Vodní sklo 48 °Bé	35 ml·l ⁻¹	-	-
Soda	-	15 g·l ⁻¹	-
TC fix and Wash RF	-	-	15 g·l ⁻¹
Smáčecí a odvzdušňovací produkt	2 ml·l ⁻¹	2 ml·l ⁻¹	2 ml·l ⁻¹
Seqvstrační produkt	2 ml·l ⁻¹	2 ml·l ⁻¹	2 ml·l ⁻¹

Vybarvené vzorky byly naměřeny na spektrofotometru. Hodnoty šarže 2156 byly použity jako předloha, ke které byl hodnocen vzorek šarže 8189. V tabulce 8 jsou uvedeny rozdíly v jednotlivých hodnotách.

Tabulka 8: Porovnání použité alkálie ΔL^* , Δa^* , Δb^*

Předúprava	Předpis	ΔL^*	Δa^*	Δb^*
Bělení	1L	1,97	0,02	0,15
Bělení	1S	2,81	0,01	0,24
Bělení	1T	2,44	0,08	0,18
Enzymatická	1L	1,21	0,15	0,26
Enzymatická	1S	2,12	0,15	0,26
Enzymatická	1T	1,80	0,17	0,43

U všech tří použitých způsobů barvení je rozdíl mezi již výše zmíněnými šaržemi. Nejnižší odchylku vykazuje použití hydroxidu sodného s vodním sklem. Nejvyšší odchylka je u systému soda + hydroxid sodný. Nižší odchylky v sytosti jsou u tohoto odstínu dosahovány enzymatickou předúpravou.

6.4.4 Test afinity

Vzhledem k dosaženým výsledkům bylo rozhodnuto provést test afinity jednotlivých šarží. Cílem je potvrdit rozdílnost chování materiálů při barvení, díky rozdílné afinitě materiálu. Test bude proveden na vzorcích režných a předupravených výše zmíněnými předúpravami.

Test je založen na kontrolním 0,2% vybarvením přímým barvivem C. I. Direct Blue 1 (vytahovacím způsobem). Test byl proveden na přístroji Ahiba s nastaveným programem dle stanoveného postupu.

Tabulka 9: Barvicí předpis – test afinity

Poměr lázně	1 : 10
Direct Blue 1	0,2 %
Chlorid sodný	10,0 %

Suchý vzorek zkoušené textilie se vložil do lázně 40 °C teplé. Během 15 minut se teplota zvýšila na 60 °C, 30 min se barvilo při teplotě 60 °C a 30 min se dobarvovalo v chladnoucí lázni. Po barvení následovalo máchání ve vodě o teplotě 40 – 50 °C po dobu 5 minut a potom ve studené tekoucí vodě. Máchání se ukončilo, když nedocházelo k zapouštění barviva do máchací lázně.

Vyhodnocení bylo provedeno pomocí objektivního měření na spektrofotometru. Výsledky byly porovnány jako rozdíl maxima a minima hodnot L^* , a^* , b^* (viz. Tabulka 10).

Tabulka 10: Test afinity - rozdíl maxima a minima hodnot L^* , a^* , b^*

<i>Předúprava</i>	<i>max L^* – min L^*</i>	<i>max a^* – min a^*</i>	<i>max b^* - min b^*</i>
Režné	3,1	0,63	1,26
Bělení	2,13	0,52	0,94
Enzymatická	1,6	0,49	1,37

Z výsledků je možné vidět, že jednotlivé výrobní loty vykazují rozdílnou afinitu. Test opět potvrdil, že nejsytěji se vybarvil vzorek lotu 2156, zatímco vzorek 8189 jako nejslabší. Výsledky ukazují na zlepšení rozdílu pomocí předúpravy. Horší výsledky režné nepředupravené tkaniny však mohou být zkresleny špatným probarvením bavlněné složky.

6.5 Odolnost v oděru

Je známo, že zajímavý vzhled žinylkové příze je vykoupen odolností v oděru. Kdy při namáhání vypadává vlas a žinylka tak ztrácí svůj charakter. Na obarvených vzorcích byla provedena zkouška odolnosti v oděru metodou Martindale.

Pro zkoušku vzorků se vycházelo z normy ČSN EN ISO 12947 :

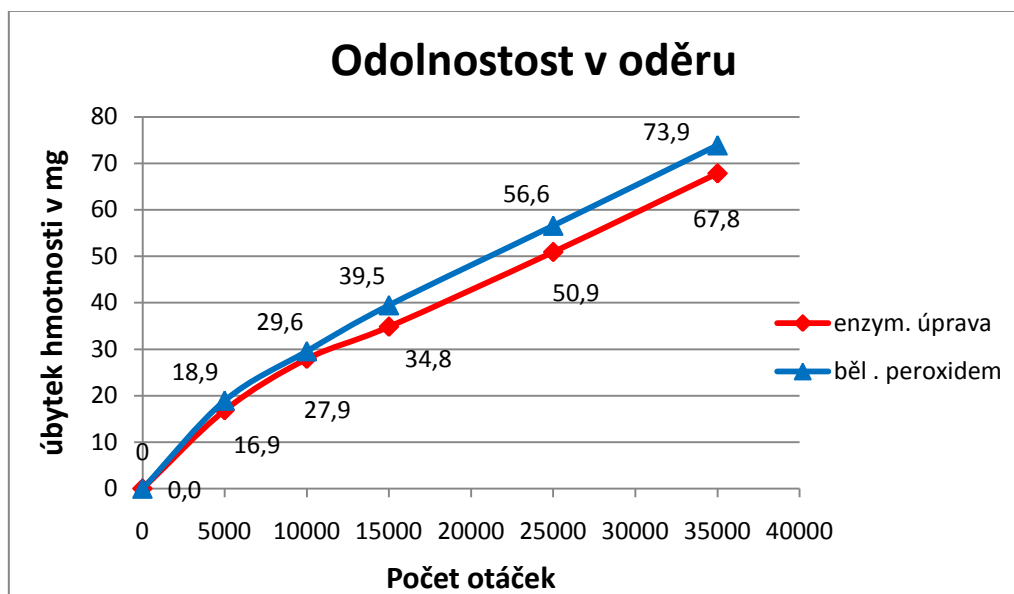
- Zjišťování odolnosti plošných textilií v oděru metodou Martindale – část 1;
- Zjišťování odolnosti plošných textilií v oděru metodou Martindale – část 3:
Zjišťování úbytku hmotnosti.

Pro provedení tohoto experimentu byl použit přístroj pro zjišťování odolnosti plošných textilií v oděru a žmolkovitosti: Nu-Martindale 864. Výrobce přístroje je James H. Heal & Co. Ltd., Halifax, England.

Podstatou zkoušky bylo odírání vzorku kruhovitěho tvaru v oděracím zkušebním přístroji Martindale, při stanoveném zatížení, o oděrací textilií postupným pohybem, který sleduje Lissajousův obrazec². Vzorek je uložen v držáku se závažím, který je volně otočný kolem své osy, ta je kolmá k horizontální ploše vzorku.[21]

Vzhledem k tomu že se jedná o potahovou tkaninu, bylo použito zatížení o celkové hmotnosti 795 g, což odpovídá jmenovitému přtlaku 12 kPa.

² Lissajousův obrazec: jedná se o obrazec vznikající pohybem, který přechází z kružnice ke stále užším elipsám, až se nakonec změní v přímku, z té pak vznikají stále širší elipsy v opačném úhlopříčném směru, kdy dochází k opakování obrazce.



Obrázek 28: Odolnost v oděru – úbytek hmotnosti

Úbytek hmotnosti u obou sledovaných předúprav je téměř stejný. Z toho lze usuzovat, že nedochází k výraznému vlivu použité předúpravy na odolnost v oděru hodnocené jako úbytek hmotnosti (viz. Obrázek 28). Při relativním vyjádření výsledků je úbytek u tkaniny upravené bělením v průměru 11,1 %, u tkaniny upravené enzymaticky je úbytek 10,0 % po 35 000 otáčkách.

6.6 Stálosti vybarvení

Jako stálost vybarvení můžeme označit odolnost vybarvení proti chemickým nebo fyzikálním vlivům, kterými je na materiál působeno. Tyto vlivy mohou změnit vybarvení, jak v barevné sytosti, tak i v barevném odstínu. Stálost vybarvení nezávisí jen na použitém barvivu, ale i na barveném materiálu, na způsobu barvení a na intenzitě vybarvení. Stálost vybarvení je velice důležitá jak z hlediska dalšího zpracování, tak z hlediska užívání.

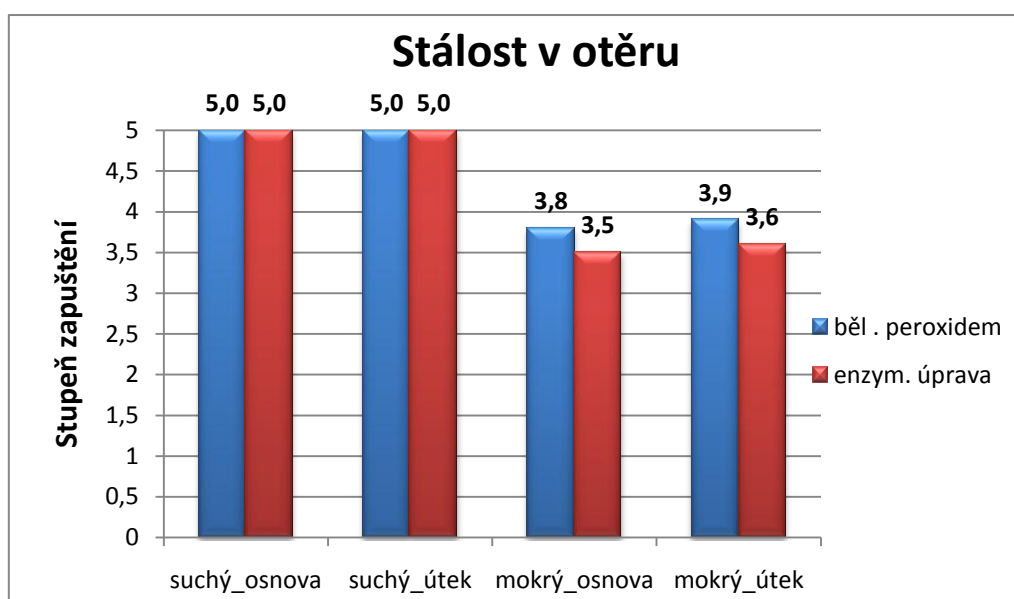
Stálosti vybarvení můžeme rozdělit na stálosti technologické a spotřebitelské, podle toho v jakém stupni je materiál hodnocen. Technologické stálosti ovlivňují další zpracování ve výrobním procesu. Spotřebitelské stálosti jsou určující při následném používání výrobků. Mezi stálosti technologické patří například stálost v alkáliích, v peroxidovém bělení, kyselinách, atd. Spotřebitelské stálosti zahrnují například stálost na světle, v praní, ve vodě, v potu, v otěru, v chemickém čištění a podobně. [18]

6.6.1 Stálosti v suchém a mokrém otěru

Zkoušky stálosti v otěru suchém a mokrém byly provedeny v souladu s normou ČSN EN ISO 105 – X12 (80 0139).

Zkouška spočívala v otírání vzorku zkoušené textilie suchou nebo mokrou otírací tkaninou. Použit byl palec (válec) o průměru 16 mm, působící silou 9 N a pohybující se po lineární dráze 104 mm po vzorku zkoušené 10 x tam a 10 x zpět. Suchý otěr se prováděl na klimatizovaném vzorku a klimatizované otírací textilie. Mokrý otěr se pak prováděl s otírací tkaninou navlhčenou destilovanou vodou na přivažek 95 – 100 %.

U otírací tkaniny se hodnotil stupeň zapuštění dle šedé stupnice.



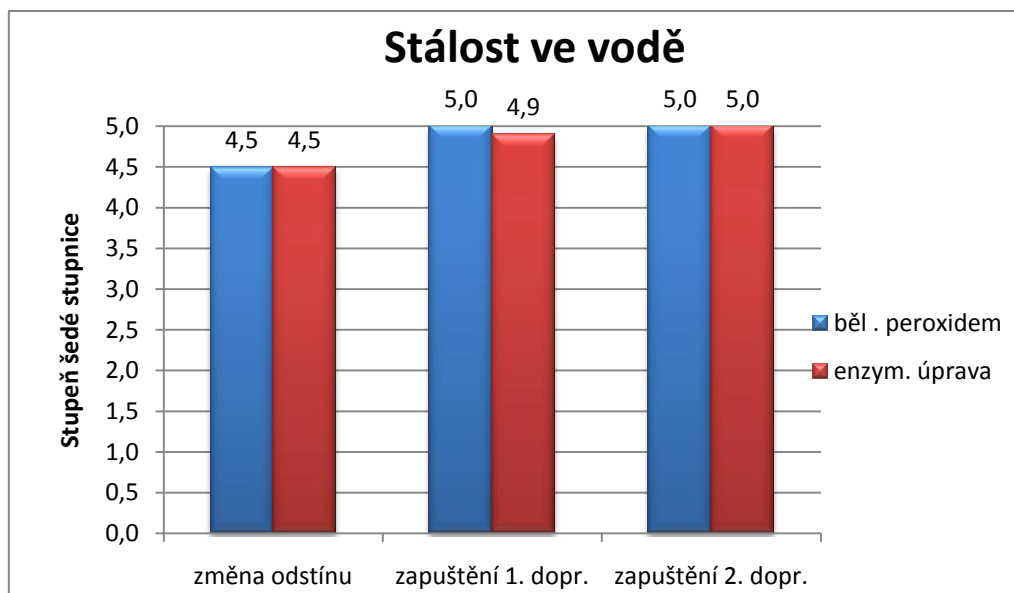
Obrázek 29: Vyhodnocení stálosti v otěru

Výsledky stálosti v otěru (viz. Obrázek 29) ukazují stejné hodnocení stálosti v suchém otěru (stupeň 5). U stálosti v mokrém otěru je vidět slabý rozdíl, kde enzymatická předúprava vykazuje horší stálost - hodnocenou téměř o půl stupně méně - než předúprava peroxidovým bělením.

6.6.2 Stálosti ve vodě

Zkouška stálosti ve vodě byla provedena dle normy ČSN EN ISO 105 – E01. Zkouška spočívala ve spojení vzorku zkoušené textilie se dvěma jednovláknými doprovodnými tkaninami o rozměrech 40 x 100 mm (v tomto případě s tkaninami z bavlny a viskózy). Vzorek se smočil ve vodě při poměru lázně 1:50 po dobu 30 minut při teplotě místnosti.

Mokrý sdružený vzorek, jehož hmotnost je 2krát až 2,5krát větší se vložil mezi dvě destičky z akrylátové pryskyřice za použití závaží, aby bylo dosaženo tlaku 12,5 kPa. Po té se vložil na 4 hodiny do termostatu s nastavenou teplotou 37 °C. U usušených vzorků se hodnotil stupeň změny odstínu a stupeň zapuštění do doprovodných tkanin dle šedé stupnice.

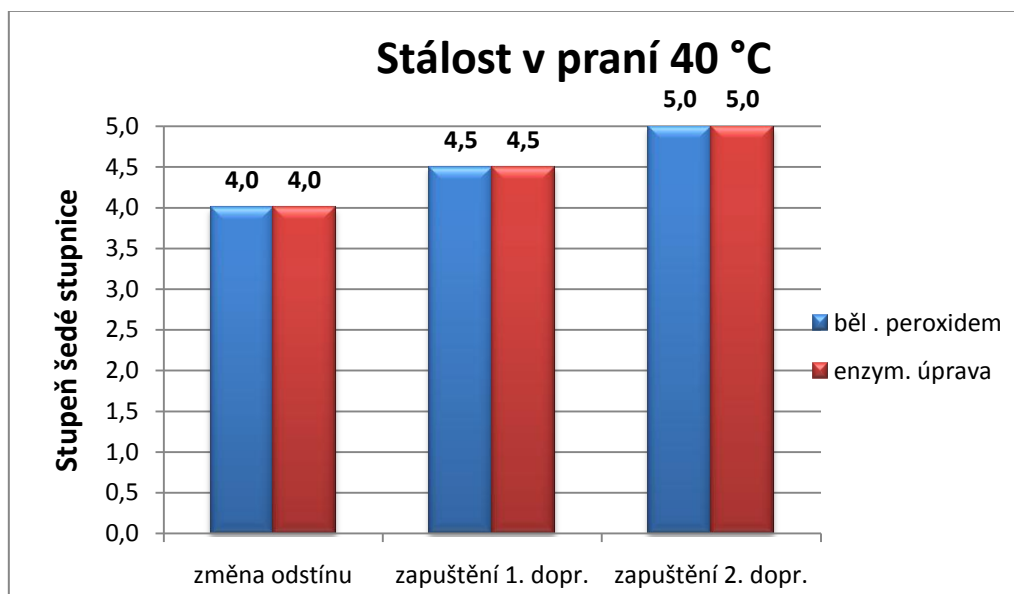


Obrázek 30: Vyhodnocení stálosti ve vodě

Výsledky stálosti ve vodě ukazují stejné výsledky u obou použitých předúprav (viz. Obrázek 30). Stupeň zapuštění hodnocený dle šedé stupnice je u obou předúprav i obou doprovodných tkanin 5, změna odstínu 4 – 5.

6.6.3 Stálost v praní

Zkouška stálosti v praní byla provedena dle normy ČSN EN ISO 105 – E01 při teplotě 40 °C. Zkouška spočívala ve spojení vzorku zkoušené textilie se dvěma jednovláknovými doprovodnými tkaninami o rozměrech 40 x 100 mm (v tomto případě s tkaninami z bavlny a viskózy). Připravený vzorek se vložil do patrony a po dobu 30 minut se pral za teploty 40 °C v roztoku mýdla 5g na litr vody. Po té se máchal a sušil. U usušených vzorků se hodnotil stupeň změny odstínu a stupeň zapuštění do doprovodných tkanin dle šedých stupnic.



Obrázek 31: Vyhodnocení stálosti v praní s mýdlem 40 °C

Výsledky zkoušek stálosti v prádle jsou u obou předúprav srovnatelné (viz Obrázek 31), jak ve změně odstínu, který je hodnocen stupněm 4, tak i při zapuštění do doprovodné tkaniny, kde zapuštění do první doprovodné tkaniny je hodnoceno jako stupeň 4 – 5 a zapuštění do druhé doprovodné tkaniny jako stupeň 5.

6.7 Ekonomické porovnání³

Pro porovnání ekonomické náročnosti mezi zkoušenými technologiemi budou původní technologie považovány za 100 %.

Jako první porovnání jsou náklady na 1 litr předupravovací lázně. V tomto případě jsou náklady na enzymatickou předúpravu o 12 % nižší. Nastavením spotřeby prací vody o 15 % méně je dosaženo také snížení. Zde lze vzít v potaz i použití produktů pro úpravu pH a zbytkového peroxidu, které u enzymatické předúpravy není nutné použít. Stejně tak energetická náročnost, je u předúpravy enzymatické nižší z důvodu používání pouze ohřevu klocovací lázně na rozdíl od použité horké předúpravy s pařením.

Z vyhodnocení odstínových odchylek však enzymatická předúprava vykazuje v průměru o cca 10 % nižší sytost než předúprava bělením.

³ Vyhodnocení bude provedeno pouze relativně, k užití absolutních hodnot nedostal autor souhlas.

6.8 Shrnutí

Z výsledků zkoušek porovnání předúprav vyplývá, že rozdíl ve změně plošné hmotnosti není podstatný. Lepší savosti je dosahováno předúpravou bělením. Zde je ještě prostor pro optimalizaci enzymatické předúpravy. Výsledky však mohou být považovány za dostačující.

Porovnáním vzhledu tkanin, vykazují vzorky po enzymatické předúpravě živější vzhled, omak je příjemnější. Bělené vzorky jsou lesklejší a vlas více leží. Toto může být způsobeno použitím kontinuálního zpracování na válečkovém pařáku. Nevýhodou enzymatické předúpravy je neodstranění přírodního pigmentu.

Zkoušky barvením ukázaly rozdíl vybarvení mezi jednotlivými šaržemi u obou předúprav. Nejvíce se lišily šarže 2156 a 8189. Šarže 2156 se ve všech vybarvovacích testech jeví jako nejsytější, zatímco šarže 8189 jako nejsvětlejší. Pro světlé a pastelové odstíny je enzymatická předúprava nevhodná. A to díky zachování přírodního pigmentu tak i vzhledem k výsledkům rozdílů v sytostech mezi šaržemi. U sytějšího odstínu naopak dosahuje nižších rozdílů. Vzhledem k použitým materiálům je barvicí předpis značně citlivý k výběru barviv, aby bylo dosaženo požadovaného vybarvení. Zde se nabízejí možnosti egálnějšího vzhledu (uni) vybarvení, které se zdá lépe dosažitelné předúpravou enzymatickou, na druhou stranu bikolorní efekt je pak spíše ve prospěch předúpravy bělením. Z tohoto pozorování lze usoudit, že enzymatická předúprava může částečně řešit problém nerovnoměrného vybarvení.

Zkoušky porovnání stálostí v oděru ukazují zanedbatelný rozdíl.

Zkoušky stálostí vybarvení ukazují také nevýrazné rozdíly mezi použitými předúpravami.

Z ekonomického hlediska je takto nastavená předúprava nižší co do nákladů na předupravovací předpis a méně energeticky náročnější. Vzhledem ke stále stoupající tendenci cenové hladiny energie, má toto značné plus. Na druhou stranu z provedených zkoušek vyplývá, že dosahovaná sytost vybarvení u předúpravy enzymatické je nižší než u úpravy bělením, to znamená zvýšení nákladů na barvicí předpis.

Závěr

Bakalářská práce byla zaměřena na úpravu potahové tkaniny z viskózové žinylky. V teoretické části se zabývá technologií výroby žinylkové příze, popisuje způsoby její výroby a zmiňuje české výrobce žinylkových textilií.

Dále se zabývá technologií výroby viskózového vlákna a vadami, které mohou ovlivnit jeho kvalitu.

Cílem praktické části této práce bylo analyzovat problém pruhování v tkanině z viskózové žinylkové příze. Při mikroskopické analýze nebyly zjištěny rozdíly v použití vlákna např. přimícháním cizího vlákna, či rozdílné jemnosti vlákna. Z dostupných vzorků bylo zjištěno, že v některém případě uvedený problém vzniká v místě navázání cívky.

Jedna z možností jak předcházet problémům je volba předúpravy. Tato práce se zabývá srovnáním předúpravy bělením peroxidem za horka a enzymatické předúpravy s odležením, navržené vzhledem k použitému složení textilních materiálů a problémům. Bylo provedeno porovnání kvality předúprav a jejich vliv na vzhled tkaniny. Zkouška savosti vzlínáním ukazuje lepší vlastnosti tkaniny po předúpravě peroxidovým bělením za horka. Enzymatická předúprava zase naopak dává tkanině lepší vzhled.

Zkoušky stálosti vybarvení vykazují srovnatelné výsledky stejně jako zkouška odolnosti v oděru, či porovnání vlivu uvedených předúprav na plošnou hmotnost zkoušené tkaniny.

Porovnávání vybarvených vzorků, z různých šarží použité viskózové žinylkové příze, ukazuje značné rozdíly a to u obou zvolených předúprav. Vybarvení vzorků enzymaticky předúpravených má klidnější a egálnější vzhled a proto enzymatickou předúpravu lze pro barvení středních a sytých odstínů použít s předpokladem potlačení zmíněných problémů.

Dosažené výsledky ukazují, že je velmi důležité vyrábět tkaninu pokud možno ze stejných dodávek příze a podle toho ji i třídit. Zatkání rozdílné šarže se pak může projevit jako problém analyzovaný v předchozí části. Pro zpracovatele úpraváře z výsledků vyplývá, že je nutné každou dodanou šarží kontrolovat a porovnávat vybarvení. Dle výsledků pak aplikovat úpravy barvicích receptur.

7 LITERATURA A ZDROJE

- [1] Li A.: *Chenille fabric defination* [online] [Cit. 2011-02-01], dostupné z WWW: http://www.ehow.com/about_6688826_chenille-fabric-definition.html
- [2] Kirchheimer S.: *History of chenille fabric* [online] [Cit. 2011-02-01], dostupné z WWW: http://www.ehow.com/about_5408400_history-chenille-fabric.html
- [3] Creafil International SRL.: *Chenille yarn* [online] [Cit. 2011-02-12], dostupné z WWW: <http://www.creafil.it/english/default.htm>
- [4] Pařilová, H.: *Textilní zbožížnalství – Tkaniny*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2005. ISBN 80-7083-974-X
- [5] Gong, H., Wright R.: *Fancy yard – Their manufacture and application*. Cambridge: Woodhead Publishing Ltd., 2002. ISBN 1-85573-577-6
- [6] CLASIC COTTON spol. s r. o. – Váš dodavatel přize [online] [Cit. 2011-02-10], dostupné z WWW: <http://www.clasic-cotton.cz/cz/prize/zinylkova-prize.html>
- [7] Hoflana spol. s r. o. *Výroční zpráva za rok 2009* [online] [Cit. 2011-04-03], dostupné z www.: <http://www.justice.cz/xqw/xervlet/insl/getFile?listina.@slCis=500221190&listina.@rozliseni=pdf&listina.@klic=822a8b50d132d074e212de77a6b8add3>
- [8] JABAtex s. r. o. [online] [Cit. 2011-02-10], dostupné z WWW: <http://www.jaba-uo.cz/>
- [9] Pařilová, H., Štočková, H.: *Textilní zbožížnalství – Bytové textilie*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2005. ISBN 80-7083-921-X
- [10] DEKORA: *O nás* [online] [Cit. 2011-02-11], dostupné z WWW: <http://www.dekora.cz/cs/o-nas.aspx>
- [11] Kolovrat s. r. o. [online] [Cit. 2011-02-11], dostupné z WWW: <http://www.kolovrat.cz/czech/>
- [12] Microtex a. s.: [online] [Cit. 2011-02-11], dostupné z WWW: <http://www.microtex.cz/index.php?strana=vyrobky&rec=cz>
- [13] Machaňová D.: *Předúprava textilií I*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2005. ISBN 80-7083-971-6
- [14] Staněk, J.: *Textilní zbožížnalství – Vlákenné suroviny, přize, nitě*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2006. ISBN 80-7372-147
- [15] Řepňák J.: *Výroba viskózového hedvábí*. Praha: SNTL. 1966. ISBN neuvedeno

- [16] Hladík V. a kol.: *Textilní vlákna*. Praha: SNTL. 1970. ISBN neuvedeno
- [17] Dembický, J.; Kryštůfek, J.; Machaňová, D.; Odvárka, J.; Prášil, M.; Wiener, J.: *Zušlechťování textilií*. Liberec: TU, 2008. ISBN 978-80-7372-321-7.
- [18] Hladík V. a kol.: *Textilní barvířství*. Praha: SNTL. 1982. ISBN neuvedeno
- [19] ČSN EN 12127 (800849) Textilie – Plošné textilie - Zjišťování plošné hmotnosti pomocí malých vzorků. Vydána: Listopad 1998
- [20] ČSN 800828 Plošné textilie – Stanovení savosti vůči vodě – postup vzlínáním. Vydána: Říjen 1992
- [21] ČSN EN ISO 12947-2 (800846) Textilie - Zjišťování odolnosti plošných textilií v oděru metodou Martindale – Část 3: Zjišťování úbytku hmotnosti. Vydána: Říjen 1999
- [22] ČSN EN 105 – X12 (800139) Textilie – Zkoušky stálobarevnosti – část X12: Stálobarevnost v otěru. Vydána: Červen 2003
- [23] ČSN EN 105 – E01 (800143) Textilie – Zkoušky stálobarevnosti – část E01: Stálobarevnost ve vodě. Vydána: Listopad 2010
- [24] ČSN EN 105 – C10 (800146) Textilie – Zkoušky stálobarevnosti – část C10: Stálobarevnost v praní s mýdlem nebo s mýdlem a sodou. Vydána: Září 2007

Seznam Obrázků:

Obrázek 1: Žinylka skaná [4].....	11
Obrázek 2: Žinylka pletená [4]	11
Obrázek 3: Žinylka tkaná [4]	11
Obrázek 4: Technologie vložkové žinylky [5].....	12
Obrázek 5: Vlasová nit' – nůž zdroj [5]	12
Obrázek 6: Přivádění základních nití zdroj[5]	12
Obrázek 7: Celulóza [13]	18
Obrázek 8: Zvlákňovací proces [14].....	18
Obrázek 9: Světlé proužky	26
Obrázek 10: Světlé místo v místě	26
Obrázek 11: Pružování začínající od uzle	26
Obrázek 12: Světlé místo 1	27
Obrázek 13: Světlé místo 2	27
Obrázek 14: Světlé místo 2 přiblížené	27
Obrázek 15: Světlé místo 170 x	28
Obrázek 16: Světlé místo 500 x	28
Obrázek 17: Tmavé místo 170 x	28
Obrázek 18: Tmavé místo 500 x	28
Obrázek 19: Řez tkaninou.....	29
Obrázek 20: Porovnání přízí	29
Obrázek 21: Tmavé místo	29
Obrázek 22: Světlé místo	29
Obrázek 23: Plošná hmotnost	33
Obrázek 24: Savost vzlínáním	34
Obrázek 25: Líc režné tkaniny 12,5 x	35
Obrázek 26: Líc enzymaticky předupravené 12,5 x	35
Obrázek 27: Líc bělené tkaniny 12,5 x	35
Obrázek 28: Odolnost v oděru – úbytek hmotnosti	41
Obrázek 29: Vyhodnocení stálosti v otěru.....	42
Obrázek 30: Vyhodnocení stálosti ve vodě	43
Obrázek 31: Vyhodnocení stálosti v praní s mýdlem 40 °C	44

Seznam Tabulek

Tabulka 1: Piktogramy skupin dle náročnosti použití	15
Tabulka 2: Obsah celulózy dle druhu dřeva [15].....	20
Tabulka 3: Barvicí předpis šedá.....	36
Tabulka 4: Šedá - rozdíl maxima a minima hodnot L^* , a^* , b^*	36
Tabulka 5: Barvicí předpis pastelový odstín.....	37
Tabulka 6: Pastelový odstín - rozdíl maxima a minima hodnot L^* , a^* , b^*	37
Tabulka 7: Barvicí předpis pro různé alkálie	38
Tabulka 8: Porovnání použité alkálie ΔL^* , Δa^* , Δb^*	38
Tabulka 9: Barvicí předpis – test afinity	39
Tabulka 10: Test afinity - rozdíl maxima a minima hodnot L^* , a^* , b^*	39

Seznam Příloh

Příloha 1: Naměřené hodnoty plošné hmotnosti
Příloha 2: Naměřené hodnoty savosti
Příloha 3: Vyhodnocení stálosti vybarvení
Příloha 4: Naměřené hodnoty změny hmotnosti oděrem
Příloha 5: Spektrofotometrické vyhodnocení

Příloha 1: Naměřené hodnoty plošné hmotnosti

Vzorek	Předúprava	m_1 [g]	m_2 [g]	m_3 [g]	m_4 [g]	m_5 [g]	ar. průměr
R_225	režná	5,7611	5,8591	5,8968	5,8909	5,8524	5,8521
R_1755	režná	5,9670	5,8896	5,9153	5,9143	5,9010	5,9174
R_2156	režná	5,9380	5,9334	6,0110	5,9237	5,9001	5,9412
R_3489	režná	5,5587	5,4332	5,4162	5,4315	5,4139	5,4507
R_8189	režná	5,6454	5,6045	5,6718	5,6716	5,5791	5,6345
E_225	enzymatická	5,5201	5,4509	5,5311	5,4401	5,5232	5,4931
E_1755	enzymatická	5,6900	5,7784	5,7950	5,6837	5,7719	5,7438
E_2156	enzymatická	5,6064	5,6517	5,6852	5,6806	5,6406	5,6529
E_3489	enzymatická	5,3419	5,4415	5,3568	5,3531	5,4334	5,3853
E_8189	enzymatická	5,6261	5,6333	5,6013	5,6210	5,1120	5,5187
B_225	bělení	5,4603	5,5024	5,4705	5,4693	5,4793	5,4764
B_1755	bělení	5,6321	5,5795	5,6245	5,6346	5,5895	5,6120
B_2156	bělení	5,5478	5,5138	5,5176	5,3058	5,5510	5,4872
B_3489	bělení	5,3570	5,2367	5,1836	5,2665	5,4622	5,2591
B_8189	bělení	5,4241	5,3910	5,3748	5,4293	5,3648	5,3968

Příloha 2: Naměřené hodnoty savosti

Vzorek	Předúprava	Osnova [mm]	Útek [mm]
B_225	bělení	33	31
B_1755	bělení	36	34
B_2156	bělení	36	31
B_3489	bělení	32	28
B_8189	bělení	34	29
E_225	enzymatická	21	26
E_1755	enzymatická	27	26
E_2156	enzymatická	30	29
E_3489	enzymatická	28	26
E_8189	enzymatická	26	24

Příloha 3: Vyhodnocení stálostí vybarvení

Vzorek	Předúprava	suchý otěr os.	suchý otěr út.	mokrý otěr os	mokrý otěr út.	voda	prání 40 °C
B_225	bělení	5	5	4	4	4-5 / 5 / 5	4 / 4-5 / 5
B_1755	bělení	5	5	4	4	4-5 / 5 / 5	4 / 4-5 / 5
B_2156	bělení	5	5	3-4	4	4-5 / 5 / 5	4 / 4-5 / 5
B_3489	bělení	5	5	4	4	4-5 / 5 / 5	4 / 4-5 / 5
B_8189	bělení	5	5	3-4	3-4	4-5 / 5 / 5	4 / 4-5 / 5
E_225	enzymatická	5	5	4	4	4-5 / 5 / 5	4 / 4-5 / 5
E_1755	enzymatická	5	5	4	4	4-5 / 5 / 5	4 / 4-5 / 5
E_2156	enzymatická	5	5	3	3-4	4-5 / 5 / 5	4 / 4-5 / 5
E_3489	enzymatická	5	5	3	3	4-5 / 4-5 / 5	4 / 4-5 / 5
E_8189	enzymatická	5	5	3-4	3-4	4-5 / 5 / 5	4 / 4-5 / 5

Příloha 4: Naměřené hodnoty změny hmotnosti oděrem

Vzorek	Původní [g]	5000 ot. [g]	10000 ot. [g]	15000 ot. [g]	25000 ot. [g]	35000 ot. [g]
B_225_1	0,6858	0,6633	0,6555	0,6472	0,6393	0,6218
B_225_2	0,6830	0,6667	0,6597	0,6499	0,6355	0,6174
B_225_3	0,6707	0,6531	0,6451	0,6379	0,6276	0,6120
B_1755_1	0,6716	0,6509	0,6378	0,6267	0,6077	0,5858
B_1755_2	0,6877	0,6663	0,6552	0,6446	0,6289	0,6108
B_1755_3	0,6748	0,6574	0,6462	0,6377	0,6229	0,6170
B_2156_1	0,6720	0,6568	0,6501	0,6472	0,6297	0,6184
B_2156_2	0,6801	0,6673	0,6610	0,6542	0,6394	0,6278
B_2156_3	0,6885	0,6747	0,6678	0,6564	0,6385	0,6249
B_3489_1	0,6466	0,6265	0,6161	0,6024	0,5793	0,5561
B_3489_2	0,6407	0,6223	0,6123	0,6025	0,5854	0,5665
B_3489_3	0,6445	0,6267	0,6156	0,6042	0,5868	0,5698
B_8189_1	0,6321	0,6077	0,5909	0,5777	0,5546	0,5308
B_8189_2	0,6412	0,6180	0,6001	0,5885	0,5670	0,5453
B_8189_3	0,6387	0,6161	0,6009	0,5890	0,5664	0,5449
E_225_1	0,6703	0,6563	0,6498	0,6437	0,6352	0,6200
E_225_2	0,6778	0,6631	0,6498	0,6476	0,6353	0,6183
E_225_3	0,6834	0,6634	0,6558	0,6487	0,6390	0,6280
E_1755_1	0,6773	0,6573	0,6448	0,6352	0,6190	0,5985
E_1755_2	0,6902	0,6830	0,6741	0,6667	0,6560	0,6393
E_1755_3	0,6861	0,6708	0,6585	0,6479	0,6352	0,6174
E_2156_1	0,6804	0,6665	0,6585	0,6511	0,6355	0,6212
E_2156_2	0,6955	0,6814	0,6753	0,6689	0,6574	0,6441
E_2156_3	0,6973	0,6843	0,6772	0,6717	0,6588	0,6488
E_3489_1	0,6482	0,6293	0,6184	0,6148	0,5907	0,5786
E_3489_2	0,6467	0,6363	0,6216	0,6171	0,5939	0,5703
E_3489_3	0,6472	0,6294	0,6158	0,6103	0,5914	0,5712
E_8189_1	0,6990	0,6549	0,6385	0,6284	0,6053	0,5857
E_8189_2	0,6805	0,6737	0,6591	0,6504	0,6289	0,6075
E_8189_3	0,6987	0,6761	0,6627	0,6536	0,6334	0,6123

Příloha 5: Spektrofotometrické vyhodnocení

Střední šedá

Vzorek	popis	L*	a*	b*
225	bělený, 15 grey NC	38,42	0,07	-8,04
1755	bělený, 15 grey NC	38,94	-0,05	-8,01
2156	bělený, 15 grey NC	37,92	0,05	-7,77
3489	bělený, 15 grey NC	39,40	0,38	-6,72
8189	bělený, 15 grey NC	39,60	-0,13	-7,61
225	enzym, 15 grey NC	38,80	0,80	-6,68
1755	enzym, 15 grey NC	39,83	0,45	-6,86
2156	enzym, 15 grey NC	38,41	0,51	-6,59
3489	enzym, 15 grey NC	38,81	-0,32	-8,04
8189	enzym, 15 grey NC	40,93	0,56	-6,31

Pastelový odstín

Vzorek	popis	L*	a*	b*
225	bělený, pastel	61,26	-0,73	-3,30
1755	bělený, pastel	60,35	-0,84	-3,24
2156	bělený, pastel	59,75	-0,89	-3,26
3489	bělený, pastel	61,10	-0,74	-3,33
8189	bělený, pastel	61,85	-0,76	-3,22
225	enzym, pastel	62,91	-0,35	-1,40
1755	enzym, pastel	63,10	-0,52	-1,51
2156	enzym, pastel	60,34	-0,53	-1,26
3489	enzym, pastel	62,54	-0,45	-1,26
8189	enzym, pastel	64,33	-0,45	-1,52

Porovnání alkálií

Vzorek	popis	L*	a*	b*
2156	bělený, 1L	31,09	4,46	1,14
2156	bělený, 1S	29,24	4,35	0,82
2156	bělený, 1T	28,66	4,71	0,67
8189	bělený, 1L	33,06	4,44	0,99
8189	bělený, 1S	32,05	4,36	0,58
8189	bělený, 1T	31,10	4,79	0,49
2156	enzym, 1L	32,63	4,47	1,22
2156	enzym, 1S	31,31	4,34	0,87
2156	enzym, 1T	30,72	4,93	1,37
8189	enzym, 1L	33,84	4,53	1,29
8189	enzym, 1S	33,43	4,19	0,61
8189	enzym, 1T	32,52	4,76	0,94

Test afinity

Vzorek	popis	L*	a*	b*
225	režný, afinity test	41,17	-6,96	-23,86
1755	režný, afinity test	41,81	-7,22	-23,50
2156	režný, afinity test	39,74	-7,05	-24,09
3489	režný, afinity test	42,19	-6,59	-23,01
8189	režný, afinity test	42,84	-6,89	-22,83
225	bělený, afinity test	45,52	-7,32	-26,37
1755	bělený, afinity test	45,30	-7,73	-27,31
2156	bělený, afinity test	44,61	-7,51	-26,99
3489	bělený, afinity test	46,04	-7,78	-26,82
8189	bělený, afinity test	46,74	-7,84	-27,15
225	enzym, afinity test	42,98	-7,31	-24,60
1755	enzym, afinity test	43,97	-7,39	-24,56
2156	enzym, afinity test	42,56	-7,80	-25,93
3489	enzym, afinity test	42,81	-7,66	-24,97
8189	enzym, afinity test	44,16	-7,70	-24,99